Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 20.03.2026 17:57:34
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9180a2b54e6e6b2b4c4938c4a04716d

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Калужский филиал

Факультет экономический
Кафедра информационных технологий, учета и экономической безопасности

УТВЕРЖДАЮ:
И.о.зам. директора по учебной работе
_____ Т.Н. Пимкина
"20" 05 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04 Модуль "Математика"
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки специалиста

ФГОС ВО

Направление: 38.05.01 Экономическая безопасность
Специализация: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Курс 1
Семестр 1,2

Форма обучения очная, заочная

Год начала подготовки 2025

Калуга, 2025

Разработчик (и): Окунева О.А., к.п.н
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 20 » мая 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки 38.05.01 Экономическая безопасность и учебным планом

Программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий, учета и экономической безопасности
протокол № 9 от « 20 » мая 2025 г.

Зав. кафедрой Федотова Е.В., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

« 20» мая 2025 г.

Согласовано:
Председатель учебно-методической комиссии экономического факультета по направлению 38.05.01 Экономическая безопасность
Комаров С.М., к.э.н. Комаров
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

« 20 » мая 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой информационных технологий, учета и экономической безопасности

Федотова Е.В.., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

« 20 » мая 2025 г.

Проверено:

Начальник УМЧ доцент О.А. Окунева

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ **4**

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **4**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ **5**

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **6**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **6**

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ 7
по семестрам 7
4.2 Содержание дисциплины 12
4.3 Лекции/лабораторные/практические/семинарские занятия 15

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ **30**

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **31**

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 31
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 78

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **13**

7.1 Основная литература 79
7.2 Дополнительная литература 79
7.3 Нормативные правовые акты 80
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 80

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) **80**

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) **80**

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) **81**

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **82**

Виды и формы отработки пропущенных занятий 83

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ **83**

Аннотация

Рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.04 « Математика» для подготовки специалиста 38.05.01 « Экономическая безопасность», специализация: «Экономико-правовое обеспечение безопасности».
Дисциплина Б1.О.04 «Математика » включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана. Дисциплина Б1.О.04 «Математика » реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 38.05.01 «Экономическая безопасность », специализация: «Экономико-правовое обеспечение безопасности». Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина Б1.О.04 «Математика» является курс математики средней школы.

Дисциплина Б1.О.04 «Математика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: статистика, экономический анализ, экономика организации, финансовый анализ и мониторинг.
Особенностью дисциплины является развитие навыков математического мышления у студентов, освоение способов и средств математических методов для исследования с.-х. производства, приобретение математических умений и навыков в области экономической теории и практики, которые необходимы для отношений в сфере экономики.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.04 «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Дисциплина Б1.О.04 «Математика» состоит из двух разделов Б1.О.04.01 «Линейная алгебра» и Б1.О.04.02 «Математический анализ» .

Требования к результатам освоения дисциплины.

Реализация в дисциплине Б1.О.04 «Математика » требований ФГОС ВО, Учебного плана по направлению 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация: «Экономико-правовое обеспечение безопасности» должна формировать следующие компетенции:

Универсальные (УК):

УК -1-Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1-Понимает алгоритмы анализа задач, выделяя их базовые составляющие.
Ук-1.2-Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
УК-1.3 Аргументированно формирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода.
Общепрофессиональные (ОПК):

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

ОПК-1.1-Знает предмет изучения, научные категории, основные теории и методы экономической теории.

ОПК-1.2-Умеет использовать основные положения и методы экономических наук при выявлении и исследовании современных проблем.

ОПК-1.3-Владеет навыками применения теорий и методов экономической теории при решении прикладных задач.

Краткое содержание дисциплины. В соответствии с целями и задачами в структуре курса выделяются восемь разделов:

Б1.О.04.01 Линейная алгебра

1. Линейная алгебра.
2. Векторная алгебра.
3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.
4. Комплексные числа.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетных единицы (108часов)
Промежуточный контроль: экзамен.

Б1.О.04.02 Математический анализ

1.Функции и пределы. Производная и ее применение.
2.Неопределенный и определенный интеграл.
3.Функции нескольких переменных.
4.Числовые ряды.

Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетных единицы (144 часа).
Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины **Б1.О.04. « Математика»** является освоение студентами способов и средств математических методов для исследования с.-х. производства, приобретение математических умений и навыков в области экономической теории и практики, которые необходимы для отношений в сфере экономики.

Основные задачи преподавания дисциплины: ознакомление студентов с основами линейной алгебры, математического анализа, раскрытие роли математики в области экономического знания, формирование математического мышления.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина Б1.О.04 «Математика» включена в обязательный перечень ФГОС ВО, в обязательную часть дисциплин учебного план по направлению 38.05.01 «Экономическая безопасность », специализация: «Экономико-правовое обеспечение безопасности».

Дисциплина **Б1.О.04. « Математика»** включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина **Б1.О.04. « Математи-**

ка» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 38.05.01 « Экономическая безопасность» **,** специализация: «Экономико-правовое обеспечение безопасности».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина **Б1.О.04. « Математика»** являются курс математики средней школы

Дисциплина **Б1.О.04. « Математика»** является основополагающей для изучения следующих дисциплин: статистика, экономический анализ, экономика организации, финансовый анализ и мониторинг.

Особенностью дисциплины является развитие навыков математического мышления у студентов, освоение способов и средств математических методов для исследования с.-х. производства, приобретение математических умений и навыков в области экономической теории и практики, которые необходимы для отношений в сфере экономики.

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.04. « Математика»** для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Б1.О.04.01 Линейная алгебра

Реализация в дисциплине Б1.О.04 «Математика » требований ФГОС ВО, Учебного плана по направлению 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация: «Экономико-правовое обеспечение безопасности» должна формировать следующие компетенции:

Общепрофессиональные (ОПК):

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

ОПК-1.1-Знает предмет изучения, научные категории, основные теории и методы экономической теории.

ОПК-1.2-Умеет использовать основные положения и методы экономических наук при выявлении и исследовании современных проблем.

ОПК-1.3-Владеет навыками применения теорий и методов экономической теории при решении прикладных задач.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине , соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.	ОПК-1.1-Знает предмет изучения, научные категории, основные теории и методы экономической теории.	- математические методы и их особенности, применительно к прикладным задачам будущей профессиональной деятельности;	по данным экономической таблицы составлять математическую модель задачи в матричной форме и решать ее, владея операциями над матрицами, решать ее графическим методом для получения оптимального решения; -рассчитать максимальный доход овощного производства в зависимости от различных параметров и учета различных возможностей предприятия.	алгоритмами решения задач алгебры, геометрии, применительно к вопросам экономики; - знаниями по тематике «Модель Леонтьева многоотраслевой экономики»; -навыками составления математической модели планирования посевных площадей сельскохозяйственных культур;
2.			ОПК-1.2-Умеет	- возможные вариан-	анализировать и си-	употреблением математической сим-

			использовать основные положения и методы экономических наук при выявлении и исследовании современных проблем.	ты решения типовых задач, знаком со способами формулирования выводов, оценок и суждений. -основные положения линейной алгебры, векторной алгебры	стематизировать учебный материал при работе с литературой; -уметь своевременно выполнять задания и осуществлять подготовку к письменному опросу и контрольным работам; - применять системный подход для решения поставленных задач, умеет решать типовые задач методами линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости.	волики для выражения количественных и качественных отношений объектов; - аргументированностью формулировок выводов по решению математических задач, проявляет собственные суждения и оценки с использованием системного подхода; -обладает способностью системного подхода к анализу математической информации;
			ОПК-1.3-Владеет навыками применения теорий и методов экономической теории при решении прикладных	-ранг матрицы, евклидово пространство, операции над векторами, собственные векторы линейного оператора (матрицы), ранг	Производить операции над матрицами , над векторами , искать собственные значения и собственные векторы линейного оператора	Методом Гаусса, симплекс-методом, методом нахождения обратной матрицы, методом нахождения ранга квадратичной фор-

			задач.	квадратичной формы, кривые второго порядка, критерий Сильвестра, модель Леонтьева многоотраслевой экономики	(матрицы) применительно к вопросам экономики	мы, применительно к вопросам экономики

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**72**	**72**
Аудиторная работа	**72**	**72**
в том числе:		
лекции (Л)	36	36
практические занятия (ПЗ)	36	36
2. Самостоятельная работа (СРС)	**18**	**18**
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	18	18
Подготовка к экзамену (контроль)	**18**	**18**
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

**включая экзамен*

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**16**	**16**
Аудиторная работа	**16**	**16**
в том числе:		
лекции (Л)	6	6
практические занятия (ПЗ)	10	10
2. Самостоятельная работа (СРС)	**83**	**83**
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	83	83
Подготовка к экзамену (контроль)	**9**	**9**
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

**включая экзамен*

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
1-й семестр				
Раздел 1.Линейная алгебра	**48**	**16**	**16**	**16**
Тема 1**.** Матрицы и определители. Матричные уравнения.	6	2	2	2
Тема 2**.**Ранг матрицы. Обратная матрица.	6	2	2	2
Тема 3. Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формула Крамера.	6	2	2	2
Тема 4. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса.	6	2	2	2
Тема 5.Квадратичные формы. Вычисление ранга квадратичной формы. Знакоопределенность квадратичной формы	6	2	2	2
Тема 6. Линейные операторы матрицы. Собственные векторы линейных операторов.	6	2	2	2
Тема 7**.**Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	12	4	4	4
Раздел 2. Векторная алгебра	**16**	**4**	**4**	**8**
Тема 8. Векторы. Сложение и умножение геометрических векторов. Разложение векторов.	8	2	2	4
Тема9. Базис векторного пространства. Евклидово пространство.	8	2	2	4
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	**34**	**12**	**12**	**10**
Тема 10. Метод координат на плоскости.	6	2	2	2

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Тема 11. Прямая на плоскости.	12	4	4	4
Тема 12.Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.	10	4	4	2
Тема 13.Положение прямой и плоскости в пространстве.	6	2	2	2
Раздел 4. Комплексные числа.	**10**	**4**	**4**	**2**
Тема 14. Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами.	5	2	2	1
Тема 15. Комплексные числа. Показательная и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра.	5	2	2	1
Всего за первый семестр	**108**	**36**	**36**	**36***

* *включая экзамен*

Раздел 1.Линейная алгебра

Тема 1. Матрицы и определители. Матричные уравнения.
Матрицы. Операции над матрицами. Виды матриц. Обратная матрица. Сущность операции: возведения квадратной матрицы в целую положительную степень m.След Свойства обратных матриц. Сущность операции произведения матриц квадратной матрицы. Определители. Вычисление определителей. Алгоритм вычисления определителя второго, третьего порядков. Свойства определителей. Теорема Лапласа.

Тема 2.Ранг матрицы. Обратная матрица.
Определение ранга матрицы. Вычисление ранга матрицы. Свойства ранга матрицы.
Алгоритм вычисления обратной матрицы.

Тема 3. Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формула Крамера.
Метод Крамера. Вычисление определителей. Алгоритм вычисления определителя второго, третьего порядков. Система не имеет решений по методу Крамера.

Тема 4. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса.
Система уравнений. Свободные неизвестные. Метод Гаусса. Система имеет множество решений. Метод Жордана-Гаусса.

Тема 5.Квадратичные формы.
Вычисление ранга квадратичной формы. Знако-определенность квадратичной формы.

Тема 6. Линейные операторы матрицы. Собственные векторы линейных операторов.

Тема 7.Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

Задача межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых затрат. Плановые объемы валовой продукции, межотраслевые поставки.

Раздел 2. Векторная алгебра

Тема 8. Векторы. Сложение и умножение геометрических векторов. Разложение векторов.

Тема 8. Векторы. Сложение и умножение геометрических векторов. Разложение векторов.

Вектор. Произведение вектора на число. Операции сложения векторов.

Скалярное произведение двух векторов. Проекция вектора. Направляющие косинусы вектора.

Тема9. Базис векторного пространства. Евклидово пространство.

Векторное произведение двух векторов. Свойства векторного произведения.

Смешанное произведение двух векторов. Свойства смешанного произведения.

« правая связка векторов», «левая связка векторов». Условие ортогональности, условие коллинеарности двух векторов. Векторное пространство.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

Тема 10. Метод координат на плоскости.

Метод координат. Расстояние от точки до прямой. Деление отрезка в заданном отношении.

Тема 11. Прямая на плоскости.

Уравнения прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой в отрезках на осях. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой через две известные точки. Векторное, параметрическое и каноническое уравнение прямой. Прямая на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

Нахождение оптимального варианта экономического плана посредством построения прямых. Симплекс –метод. Экономическое и геометрическое обоснование.

Тема 12.Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.

Построение кривых второго порядка.

Тема 13. Положение прямой и плоскости в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.

Раздел5. Комплексные числа.

Тема 14. Комплексные числа.

Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация операций над комплексными числами.

Тема 15. Комплексные числа. Показательная и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра.

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1 Раздел 1	Линейная алгебра	Microsoft Office: Microsoft Excel	Пакет офисных приложений	Microsoft	2019
2. Раздел 2.	Векторная алгебра	Microsoft Office: Microsoft Excel	Пакет офисных приложений	Microsoft	2019
3. Раздел 3.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Microsoft Office: Microsoft Word	Пакет офисных приложений	Microsoft	2019
4. Раздел 4.	Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами.	Microsoft Office: Microsoft Word Micvosoft Excel	Пакет офисных приложений	Microsoft	2019

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3в

Тематический план учебной дисциплины

Таблица 3в

Наименование Разделов и тем дисциплины	**Всего часов на раздел/тему**	**Контактная работа**		**Внеаудиторная работа (СР)**
		Л	**ПЗ**	
1-й семестр				

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Раздел 1.Линейная алгебра	**62**	**6**	**6**	**50**
Тема 1**.** Матрицы и определители. Матричные уравнения.	12	1	1	10
Тема 3. Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формула Крамера.	12	1	1	10
Тема 4. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Метод Жордана -Гаусса.	12	1	1	10
Тема 5.Квадратичные формы. Вычисление ранга квадратичной формы. Знакоопределенность квадратичной формы	7	1	1	5
Тема 6. Линейные операторы матрицы. Собственные векторы линейных операторов.	7	1	1	5
Тема 7**.**Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	12	1	1	10
Раздел 2. Векторная алгебра	**12**	**1**	**1**	**10**
Тема 8. Векторы. Сложение и умножение геометрических векторов. Разложение векторов.	12	1	1	10
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	**34**		**2**	**22**
Тема 11. Прямая на плоскости.	34		2	22
Раздел 4.Комплексные числа	**12**		**2**	**10**
Тема 16.Комплексные числа. Показательная и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра.	12		2	10
Всего за первый семестр	**114**	**6**	**10**	**92***

* *включая экзамен*

4.3 Лекции, практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Раздел 1. Линейная алгебра**		ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски , тестирование,	**32**
	Тема 1. Матрицы и определители. Матричные уравнения.	Лекция № 1. Матрицы и определители. Матричные уравнения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	тестирование	2
		Практическое занятие № 1. Сущность операции: возведения квадратной матрицы в целую положительную степень m.След Свойства обратных матриц. Сущность операции произведения матриц квадратной матрицы. Определители. Вычисление определителей. Алгоритм вычисления определителя второго, третьего порядков. Свойства определителей .Теорема Лапласа.		Устный опрос-решение задач у доски,	2
	Тема2. Ранг матрицы. Обратная матрица.	Лекция № 2. Ранг матрицы. Обратная матрица.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 2. Определение ранга матрицы. Вычисление ранга матрицы. Свойства ранга матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски. Кейс-задача.	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 3. Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формула Крамера.	Лекция № 3. **.** Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формула Крамера.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски. Контрольная работа 1.	4
		Практическое занятие №3. Вычисление определителей. Алгоритм вычисления определителя второго, третьего порядков. Система не имеет решений по методу Крамера.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		
	Тема 4. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса.	Лекция № 4 Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски. **Кейс-задача.**	4
		Практическое занятие №4. Система уравнений. Свободные неизвестные. Система имеет множество решений. Метод Жордана-Гаусса.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		
	Тема 4.Квадратичные формы.	Лекция № 5. Квадратичные формы.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски. Кейс-задача.	4
		Практическое занятие №5. Вычисление ранга квадратичной формы. Знако-определенность квадратичной формы.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		
	Тема 6. Линейные операторы матрицы. Собственные	Лекция № 6. . Линейные операторы матрицы. Собственные векторы линейных операторов.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски.	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	векторы линейных операторов.	Практическое занятие №6. Линейные операторы матрицы. Собственные векторы линейных операторов.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Кейс-задача.	
	Тема 7.Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	Лекция № 7. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос.	4
		Практическое занятие №7. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	решение задач у доски. Кейс-задача.	
	Тема 7.Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	Лекция № 8. Задача межотраслевого баланса.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски. Контрольная работа 2.	4
		Практическое занятие №8. Задача межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых затрат. Плановые объемы валовой продукции, межотраслевые поставки.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		
2.	**Раздел 2. «Векторная алгебра»**		ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски , тестирование	**8**
	Тема 8. Векторы. Сложение и умножение	Лекция № 9. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов. Операции над векторами. Евклидово пространство.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Тестирование	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	геометрических векторов. Разложение векторов.	Практическое занятие № 9. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Решение задач у доски, Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	2
	Тема9. Базис векторного пространства. Евклидово пространство.	Лекция № 10. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов. Операции над векторами. Евклидово пространство.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Тестирование	2
		Практическое занятие № 10. Операции над векторами. Евклидово пространство.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-- решение задач у доски. Контрольная работа 3.	2
3.	**Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.**		ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски **,** тестирование	**24**
	Тема 10. Метод координат на плоскости	Лекция № 11. Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	тестирование	2
		Практическое занятие № 11. Метод координат на плоскости.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-- решение задач у доски, Комплект тестовых заданий.	2
	Тема 11. Прямая на плоскости.	Лекция №12. Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 12. Уравнения прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой в отрезках на осях. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой через две известные точки.		решение задач у доски, Комплект тестовых заданий.	
	Тема 11. Прямая на плоскости.	Лекция № 13. Прямая на плоскости.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-- решение задач у доски, Комплект тестовых заданий.	4
		Практическое занятие №13. Векторное, параметрическое и каноническое уравнение прямой. Прямая на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		
	Тема 12.Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.	Лекция № 14. Кривые второго порядка.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос- решение за	4
		Практическое занятие №14. Эллипс. Гипербола. Парабола.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	дач у доски, Комплект тестовых заданий.	
	Тема 12.Кривые	Лекция № 15. Кривые второго порядка.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос-	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.		ОПК-1.3		
		Практическое занятие №15. Эллипс. Гипербола. Парабола.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	решение задач у доски, Комплект тестовых заданий.	
	Тема 13.Положение прямой и поскости в пространстве.	Лекция № 16. Положение прямой и плоскости в пространстве.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-решение за	4
		Практическое занятие №16.Уравнение плоскости.Угол между прямой и плоскостью. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	дач у доски, Контрольная работа 4.	
4	**Раздел 4. Комплексные числа**		ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски, Комплект тестовых заданий.	**8**
	Тема 14.Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами.	Лекция № 17. Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-- решение задач у доски,	4
		Практическое занятие №17.Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Комплект тестовых заданий.	
	Тема 15. Комплексные числа. Арифметические операции над комплекс-	Лекция № 18. Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами. Практическое занятие №18. Комплексные числа.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос-- решение задач у доски, Контрольная работа 5.	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ными числами.	Арифметические операции над комплексными числами.	ОПК-1.3		

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия
Таблица4В

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Раздел 1. Линейная алгебра**		ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски. Кейс-задача	**10**
	Тема 1**.** Матрицы и определители. Матричные уравнения.	Лекция № 1. **.** Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2
	Тема 3. Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формула Крамера.	Практическое занятие №1. Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Метод Крамера. Метод Гаусса.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски.	2
	Тема 4.Квадратичные формы. Тема 6. Линейные	Лекция №2. Квадратичные формы. Линейные операторы матрицы.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	операторы матрицы. Собственные векторы линейных операторов.	Практическое занятие №2. Вычисление ранга квадратичной формы. Знако-определенность квадратичной формы Линейные операторы матрицы. Собственные векторы линейных операторов.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски.	2
	Тема 7.Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	Лекция №3. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски.	1
		Практическое занятие №3. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски.	1
2.	**Раздел 2. Векторная алгебра**		ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	**Тестирование, защита работы**	**2**
	Тема 8. Векторы. Сложение и умножение геометрических векторов. Разложение векторов.	Лекция № 1. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Тестирование	1
		Практическое занятие №4. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов. Операции над векторами. Евклидово пространство.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Тестирование Индивидуальные домашние задания.	1
3	**Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.**		ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Тестирование Индивидуальные домашние	**2**

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
				задания.	
		Практическое занятие №5. Прямая на плоскости. Задачи линейного программирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	тестирование	2
	Раздел 4. Комплексные числа		ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Индивидуальные домашние задания.	**2**
		Практическое занятие №5. Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами. Формула Муавра	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Индивидуальные домашние задания.	2

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Линейная алгебра		
1.	Тема 1**.** Матрицы и определители. Матричные уравнения.	Матрицы. Операции над матрицы. Обратная матрица. Определители. Вычисление определителей. Ранг матрицы. Матрицы. Операции над матрицами. Виды матриц. Обратная матрица. Свойства обратных матриц. Сущность операции произведения матриц Сущность операции: возведения квадратной матрицы в целую положительную степень m.След квадратной матрицы. Определители. Вычисление определителей. Алгоритм вычисления пределителя второго, третьего порядков. Свойства определителей. Теорема Лапласа. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 2**.**Ранг матри-	Определение ранга матрицы. Вычисление ранга мат-

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	цы. Обратная матрица.	рицы. Свойства ранга матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 3. Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формула Крамера.	Метод Крамера. Вычисление определителей. Алгоритм вычисления пределителя второго, третьего порядков. Система не имеет решений по методу Крамера. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема4.Квадратичные формы.	Вычисление ранга квадратичной формы. Знакоопределенность квадратичной формы. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 5. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса.	Система уравнений. Свободные незвестные. Метод Гаусса. Система имеет множество решений. Метод Жордана-Гаусса. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 6. Линейные операторы матрицы. Собственные векторы линейных операторов.	Линейные операторы матрицы. Собственные векторы линейных операторов. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 7.Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	Задача межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых затрат. Плановые объемы валовой продукции, межотраслевые поставки. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
Раздел 2.Векторная алгебра		
3.	Тема 8. . Векторы. Сложение и умножение геометрических векторов. Разложение векторов.	Вектор. Произведение вектора на число. Операции сложения векторов. Скалярное произведение двух векторов. Проекция вектора. Направляющие косинусы вектора. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
4.	Тема9. Базис векторного пространства. Евклидово пространство.	Векторное произведение двух векторов. Свойства векторного произведения. Смешанное произведение двух векторов. Свойства смешанного произведения. « правая связка векторов», «левая связка векторов». Условие ортогональности, условие коллинеарности двух векторов. Векторное пространство. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.		
	Тема 10. Метод координат на плоскости.	Метод координат на плоскости. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние от точки до прямой. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 11. Прямая на плоскости.	Уравнения прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой в отрезках на осях. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой через две известные точки. Векторное, параметрическое и каноническое уравнение прямой. Прямая на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 12.Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.	Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола. Построение кривых второго порядка. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 13.Положение прямой и плоскости в пространстве.	Положение прямой и плоскости в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.(ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
Раздел 4. Комплексные числа		
	Тема 14.Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами.	Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация операций над комплексными числами. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 15. Комплексные числа. Показательная и тригонометрическая формы комплексного числа.Формула Муавра.	Комплексные числа. Показательная и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра.(ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5в

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Линейная алгебра		
1.	Тема 1**.** Матрицы и определители. Матричные уравнения.	Матрицы. Операции над матрицы. Обратная матрица. Определители. Вычисление определителей. Ранг матрицы. Матрицы. Операции над матрицами. Виды

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		матриц. Обратная матрица. Свойства обратных матриц. Сущность операции произведения матриц Сущность операции: возведения квадратной матрицы в целую положительную степень m.След квадратной матрицы. Определители. Вычисление определителей. Алгоритм вычисления пределителя второго, третьего порядков. Свойства определителей. Теорема Лапласа. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 2.Ранг матрицы. Обратная матрица.	Определение ранга матрицы. Вычисление ранга матрицы. Свойства ранга матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 3. Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формула Крамера.	Метод Крамера. Вычисление определителей. Алгоритм вычисления пределителя второго, третьего порядков. Система не имеет решений по методу Крамера. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 4.Квадратичные формы.	Вычисление ранга квадратичной формы. Знакоопределенность квадратичной формы. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 5. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса.	Система уравнений. Свободные незвестные. Метод Гаусса. Система имеет множество решений. Метод Жордана-Гаусса. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 6. Линейные операторы матрицы. Собственные векторы линейных операторов.	Линейные операторы матрицы. Собственные векторы линейных операторов. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 7.Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	Задача межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых затрат. Плановые объемы валовой продукции, межотраслевые поставки. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
Раздел 2.Векторная алгебра		
3.	Тема 8. . Векторы. Сложение и умножение геометрических векторов. Разложение векторов.	Вектор. Произведение вектора на число. Операции сложения векторов. Скалярное произведение двух векторов. Проекция вектора. Направляющие косинусы вектора. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
4.	Тема9. Базис векторного пространства. Евклидово пространство.	Векторное произведение двух векторов. Свойства векторного произведения. Смешанное произведение двух векторов. Свойства смешанного произведения. « правая связка векторов», «левая связка векторов». Условие ортогональности, условие коллинеарности двух векторов. Векторное пространство. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.		
	Тема 10. Метод координат на плоскости.	Метод координат на плоскости. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние от точки до прямой. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 11. Прямая на плоскости.	Уравнения прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой в отрезках на осях. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой через две известные точки. Векторное, параметрическое и каноническое уравнение прямой. Прямая на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 12.Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.	Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола. Построение кривых второго порядка. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 13.Положение прямой и плоскости в пространстве.	Положение прямой и плоскости в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
Раздел 4. Комплексные числа		
	Тема 14.Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами.	Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация операций над комплексными числами. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)
	Тема 15. Комплексные числа. Показательная и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра.	Комплексные числа. Показательная и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра. (ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Тема 1. Матрицы и определители. Матричные уравнения.	л	Проблемная лекция
2	Системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений	пз	Кейс-задача
3	Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов. Операции над векторами. Евклидово пространство.	л	Проблемная лекция
4	Операции над векторами. Евклидово пространство.	пз	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
5	Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости.	пз	Темы групповых и(или индивидуальных творческих заданий) проектов
6	Положение прямой и плоскости в пространстве.	л	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
7	Тема 12.Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.	пз	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
8	Тема 14.Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами.	пз	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
9	Тема 15. Комплексные числа. Показательная и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра.	л	Темы групповых и(или индивидуальных творческих заданий) проектов.

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен) :

1.Матрицы. Операции над матрицами. Определители. Вычисление определителей.

2. Ранг матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Обратная матрица. Матричные уравнения.

3. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений: метод Гаусса,

4.Системы линейных уравнений. Формула Крамера

5. Решение систем линейных уравнений: метод обратной матрицы.

6. Решение систем линейных уравнений: Метод Жордана-Гаусса.

7. Линейные операторы матрицы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора (матрицы).

8.Квадратичные формы.
Вычисление ранга квадратичной формы.

9.Квадратичные формы.
Знако-определенность квадратичной формы.

10.Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

11.Задача межотраслевого баланса.

12.Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Коэффициенты прямых затрат. Плановые объемы валовой продукции, межотраслевые поставки.

13.Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов.
14. Операции над векторами.
15.Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Евклидово пространство.

16.Метод координат на плоскости. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние от точки до прямой.

17.Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.

18.Уравнение прямой через две точки, каноническое уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках на осях. Угол между двумя прямыми.

19.Прямая на плоскости. Каноническое уравнение прямой, уравнение прямой в от резках на осях. Угол между двумя прямыми.

20.Метод координат в пространстве. Плоскость в пространстве.

21.Прямая в пространстве. Положение прямой и плоскости в пространстве.

22.Уравнение плоскости в пространстве.

23.Кривые второго порядка. Эллипс.

24. Кривые второго порядка. Гипербола.

25. Кривые второго порядка. Парабола.

26.Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами.

27.Комплексные числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.

28.Комплексные числа. Геометрическая интерпретация операций над комплексными числами.

29.Комплексные числа. Показательная форма комплексного числа.

30.Комплексные числа. Формула Муавра.

Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Определитель матрицы $\begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 5 & 10 \end{pmatrix}$ *равен*

А. 25

Б. $\begin{pmatrix} -7 & -9 \\ -5 & -10 \end{pmatrix}$

В. 115

Г. 50

Транспонированной к матрице $\begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 11 & 2 \end{pmatrix}$ *является матрица*

А. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -11 & 6 \end{pmatrix}$

Б. $\begin{pmatrix} 6 & 11 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

В. $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 11 & 6 \end{pmatrix}$

Г. $\begin{pmatrix} \frac{1}{6} & 1 \\ \frac{1}{11} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$

Система линейных уравнений по методу Крамера имеет единственное решение, если главный определитель системы отличен от ....нуля

а) *Если* $\vec{a} = 2 \cdot \vec{i} - 6 \cdot \vec{j} + 3 \cdot \vec{k}$, *то* $|\vec{a}| = \ldots$

1) $\sqrt{23}$; *2)8;* *3) 7;* *4)* $\sqrt{11}$.

а) Даны векторы $\bar{a} = 2\bar{i} - \bar{j} + 3\bar{k}$ $\bar{b} = \bar{i} - 3\bar{j} + 2\bar{k}$,

Их скалярное произведение $\vec{a}\cdot\vec{b}$ *равно: 1)* $\sqrt{23}$; *2)7;* *3) 11;* *4)* $\sqrt{11}$.

Задание 7.

Угловой коэффициент прямой 6x + 2y – 5 = 0 равен …

1) 3 *2) −6* *3) 2* *4) −3.*

Координата x_0 *точки* $A(x_0; 1; 7)$, *принадлежащей плоскости* $5x + y – z + 1 = 0$, *равна …*

1) 4; *2) 1;* *3) 3;* *4) 2*

Модель межотраслевого баланса для выпускаемых продуктов в объеме X_1 *и* X_2

С матрицей коэффициентов прямых затрат $\begin{pmatrix} 0.34 & 0.18 \\ 0.25 & 0.53 \end{pmatrix}$ *и конечным продуктом (выпуском) в объеме 340 и 280 единиц соответственно имеет вид:*

А. $\begin{cases} X_1 = 0.34x_1 + 0.18x_2 - 340 \\ X_2 = 0.25x_1 + 0.53X_2 - 280 \end{cases}$

Б. $\begin{cases} X_1 = 0.34x_1 + 0.18x_2 + 340 \\ X_2 = 0.25x_1 + 0.53X_2 + 280 \end{cases}$

В. $\begin{cases} X_1 = -0.34x_1 - 0.18x_2 + 340 \\ X_2 = -0.25x_1 - 0.53X_2 + 280 \end{cases}$

Г. $\begin{cases} X_1 = -0.34x_1 + 0.18x_2 + 340 \\ X_2 = 0.25x_1 - 0.53X_2 + 280 \end{cases}$

Транспортная задача будет закрытой, если:

	50	60+b	200
100+a	7	2	4
200	3	5	6

А.a=20 в=70

Б.a=40 в=30

В.a=30 в=20

Г.a=10 в=50

Объем пирамиды с вершинами в точках: А(3;-6;-3), В(8;-5;-3).С(6;-1;1), Д(1;1;1)

Составит: $V = 10$ $V = 20$ $V = 30$ $V = 40$

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.2.1.1.Тестирование.

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа доводятся до сведения студента до начала тестирования и контрольной работы. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после сдачи тестирования или контрольной работы.

Таблица 7а

Шкала	**Критерии оценивания (% правильных ответов)**
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

6.2.1.2. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по всем разделам дисциплины. Ответ оценивается оценкой как «зачтено» или «незачтено».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий.

Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа

Таблица 7б

Шкала	**Критерии оценивания**
Оценка «зачтено»	-студент полно усвоил учебный материал; - выполнено на положительную оценку (5-4-3) задание у доски; -проявляет навыки анализа, обобщения, осмысления математической информации; -проявляет умения систематизировать учебный материал при работе с литературой; - материал изложен грамотно, в определенной логической

	последовательности, точно используется терминология; - умеет решать типовые математические задачи применительно к вопросам с/.х. производства; -продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
Оценка «незачтено»	- не решена правильно задача у доски , допущено при этом свыше одной ошибки; - не раскрыто основное содержание учебного материала; -обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; -допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не осуществляет подготовку к письменному опросу и контрольным работам; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

6.2.1.3. Ответ на экзамене

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокиий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. **Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - высокий.**
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. **Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - хороший.**
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. **Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - достаточный.**

Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. **Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.**

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1.Алексеев, Г. В. Курс высшей математики для гуманитарных направлений : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-4497-0456-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/96847.

2.Гулай, Т. А. Математика для студентов экономических направлений : учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2021. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121748.html

3.Дюженкова, Л. И. Практикум по высшей математике. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / Л. И. Дюженкова, О. Ю. Дюженкова, Г. А. Михалин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 449 с. — ISBN 978-5-00101-777-6 (ч.1), 978-5-00101-776-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/88990.html

4.Дюженкова, Л. И. Практикум по высшей математике. В 2 частях. Ч.2 : учебное пособие / Л. И. Дюженкова, О. Ю. Дюженкова, Г. А. Михалин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 469 с. — ISBN 978-5-00101-778-3 (ч.2), 978-5-00101-776-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/88989.html

5.Волобуева, Т. А.Математика : учебное пособие для самостоятельной работы бакалавров очной и заочной форм обучения направления подготовка 19.03.01 Биотехнология / Т. А. Волобуева. — Орел : Орловский государственный аграрный университет, 2020. — 251 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101306.html

7.2 Дополнительная литература

1.Математика.Ч.1 : учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова [и др.]. — 6-е изд. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121673.html

2.Математика : учебное пособие / Р. П. Шепелева, Н. И. Головко, Б. Н. Иванов [и др.]. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 c. — ISBN 978-5-4486-0107-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/70267.html
3. Высшая математика: учебник / Б. А. Путко, Н. Ш. Кремер .— 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012 .— (Золотой фонд российских учебников)
3.Растопчина, О. М. Высшая математика : учебное пособие / О. М. Растопчина. —Москва : Московский педагогический государственный университет, 2018. — 150 c. — ISBN 978-5-4263-0594-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/79053.html
4. Кремер Н. Ш. Высшая математика для экономистов.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010-ISBN 978-5-238-00991-9- 4 экз., 2014-2 экз.

7.3 Нормативные правовые акты

Не предусмотрены

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1.Жукова И.С. Учебно-методическое пособие по изучению курса «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов заочного отделения специальности «Агрономия». Учебное пособие.- Калуга.:Изд.-во КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2007 – 61с.
2. Окунева О.А. Методическое пособие для проведения практических занятий по теории вероятностей и математической статистике/Под ред. Н.А. Толченниковой. Калуга: РГАУ-МСХА КФ, 2008.-120.

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

1.*http://www.intuit.ru/*
2.*http://www.edu.ru/*
3.*http://www.i-exam.ru/*

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№п/п	Наименование раздела учебной дис-	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки

	циплины				
1 Раздел 1	Линейная алгебра	Microsoft Office: Microsoft Excel	Пакет офисных приложений	Microsoft	2019
2 Раздел 2.	Векторная алгебра	Microsoft Office: Microsoft Excel	Пакет офисных приложений	Microsoft	2019
3 Раздел 3.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Microsoft Office: Microsoft Word	Пакет офисных приложений	Microsoft	2019

Б1.О.04.02 Математический анализ

1. Функции и пределы.
2. Производная и ее применение.
3. Неопределенный и определенный интеграл.
4. Функции нескольких переменных.
5. Дифференциальные уравнения.
6. Числовые ряды.
7. Классические методы оптимизации.

Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетных единицы (144 часа).
Промежуточный контроль: экзамен.
Реализация в дисциплине Б1.О.04 «Математика »: Б1.О.04.02 Математический анализ требований ФГОС ВО, Учебного плана по направлению 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация: «Экономико-правовое обеспечение безопасности» должна формировать следующие компетенции:

Универсальные (УК):

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

УК-1.1-Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.

УК-1.2-Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.

УК-1.3-Владеть: исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их реше-

ния; демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.

Общепрофессиональные (ОПК):
ОПК-1Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.
ОПК-1.1-Знает предмет изучения, научные категории, основные теории и методы экономической теории.
ОПК-1.2-Умеет использовать основные положения и методы экономических наук при выявлении и исследовании современных проблем.
ОПК-1.3-Владеет навыками применения теорий и методов экономической теории при решении прикладных задач.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине , соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1-Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.	-основные понятия и инструменты методов математического анализа и численных методов; - предельный анализ экономических процессов;	решать методом математического анализа типовые математические задачи	-алгоритмами решения задач математического анализа: методами вычисления пределов, нахождения асимптот к графику функции; определение локального максимума и локального минимума функции.
2.			УК-1.2-Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной	-геометрический и физический смысл производной функции одной переменной; -теорему Ролля, теорему Лагранжа; -понятие экстремума функции одной, двух переменных;	-нахождением экстремума функции двух переменных, -проводить операции интегрирования, дифференцирования и применять их для вычисления коэффициента Джини, определения эла-	-методами интегрального и дифференциального исчислений; - методом наименьших квадратов при установления формул для обработки экспериментальных данных

			области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	-таблицу дифференциалов, таблицу интегралов; -основные понятия и инструменты методов математического дифференцирования и интегрирования.	стичности функции. -решать типовые математические задачи из приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.	
3.			УК-1.3-Владеть: исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.	- симплекс-метод, метод Вулфа, метод штрафных функций для определения экстремума функции двух переменных в экономической теории. -метод решения дифференциальных уравнений первого, второго и высших порядков; - функции спроса и предложения; частную эластичность функции двух переменных ,классические методы оптимизации	-определять производную по направлению, градиент функции. –использовать функции двух переменных в задачах с.-х. производства -владеть симплекс-методом, методом двойственным симплекс-методом в вопросах, методом Вулфа, методом штрафных функций для определения экстремума функции двух переменных в экономической тео-	-методами математического анализа; математическими, количественными методами решения типовых профессиональных задач; -классическими методами оптимизации; - методом хорд и касательных и другими численными методами: методом Вулфа, методом штрафных функций для определения экс-

					рии. -решать дифференциальные уравнения методом Лагранжа, Бернулли; - составлять дифференциальное уравнение применительно к вопросам экономики, -осуществлять решение уравнений для определения экономической эффективности производства.	тремума функции двух переменных в экономической теории; -решением дифференциальных уравнений применительно к вопросам с.-х. производства
4.	ОПК-1	Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.	ОПК-1.1-Знает предмет изучения, научные категории, основные теории и методы экономической теории.	- методы дифференциального и интегрального исчислений и их особенности, применительно к прикладным задачам будущей профессиональной деятельности; понятие функции спроса и предложения; понятие частной эластичности функции двух пере-	Градиентным методом. Методом наискорейшего градиентного спуска. Умеет использовать Метод Вулфа, метод штрафных функций. Умеет решать различные типы дифференциальных уравнений	Методом минимизации функции одной переменной, метод покрытий,. методом хорд и касательных, методом парабол. Практическим применением дифференциальных уравнений в экономике.

				менных. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.			
			ОПК-1.2-Умеет использовать основные положения и методы экономических наук при выявлении и исследовании современных проблем.	- возможные варианты решения типовых экономических задач методами дифференциального и интегрального исчислений; Понимание коэффициента Джини.	Умеет находить производные высших порядков, извлекать интегралы.	Владеет различными методами интегрирования; приложением определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.	
			ОПК-1.3-Владеет навыками применения теорий и методов экономической теории при решении прикладных задач.	- таблицу дифференциалов, таблицу интегралов, основные методы интегрирования.	Производить операции над функциями, применительно к вопросам экономики. Определять геометрический и экономический смысл производной. Определять уравнение касательной и её экономический смысл.	Задачей о непрерывном начислении процентов; предельным анализом экономических процессов; применением функций в экономике, исследованием функций двух переменных в задачах с.-х. производства**;** применением рядов Тейлора и Маклорена в	

						приближенных вычислениях.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**144**	**144**
1. Контактная работа:	**108**	**108**
Аудиторная работа	**108**	**108**
в том числе:		
лекции (Л)	54	54
практические занятия (ПЗ)	54	54
2. Самостоятельная работа (СРС)	**18**	**18**
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	18	18
Подготовка к экзамену (контроль)	**18**	**18**
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

**включая экзамен*

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**144**	**144**
1. Контактная работа:	**18**	**18**
Аудиторная работа	**18**	**18**
в том числе:		
лекции (Л)	6	6
практические занятия (ПЗ)	12	12
2. Самостоятельная работа (СРС)	**117**	**117**
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	117	117
Подготовка к экзамену (контроль)	**9**	**9**
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

**включая экзамен*

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ЛР,ПЗ	
Раздел 1. Функции и пределы.	**26**	**10**	**10**	**6**
Тема 1.Элементарные функции. Преобразование графиков. Применение функций в экономике.	5	2	2	1
Тема2. Предел функции. Основные теоремы о пределах.	5	2	2	1
Тема3.Понятие бесконечно больших и бесконечно малых величин. Асимптоты.	6	2	2	2
Тема4.Замечательные пределы.	5	2	2	1
Тема5.Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.	5	2	2	1
Раздел 2.Производная и ее применение.	**26**	**10**	**10**	**6**
Тема 6. Производная функции. Основные понятия и определения.	5	2	2	1
Тема 7.Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.	5	2	2	1
Тема 8. Приложения производной.	5	2	2	1
Тема 9.Дифференциал функции.	5	2	2	1
Тема 10.Экономический смысл производной.	6	2	2	2
Раздел 3. Неопределенный и определенный интеграл.	**20**	**8**	**8**	**4**
Тема 11. Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов.	5	2	2	1

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ЛР,ПЗ	
Тема 12. Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов.	5	2	2	1
Тема 13. Несобственные интегралы.	5	2	2	1
Тема 14. Коэффициент Джинни. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.	5	2	2	1
Раздел 4. Функции нескольких переменных.	**18**	**6**	**6**	**6**
Тема 15. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных.	6	2	2	2
Тема 16. Условный экстремум функции двух переменных.	6	2	2	2
Тема 17. Производная по направлению, градиент функции. Функции двух переменных в задачах с.-х. производства	6	2	2	2
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.	**16**	**6**	**6**	**4**
Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка.	5	2	2	1
Тема 19. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.	6	2	2	2
Тема 20. Дифференциальные уравнения высших порядков.	5	2	2	1
Раздел 6. Числовые ряды.	**16**	**6**	**6**	**4**
Тема 21. Числовые ряды.	5	2	2	1
Тема 22. Степенные ряды.	5	2	2	1
Тема 23. Ряды Тейлора и Маклорена	6	2	2	2
Раздел 7. Классические методы оптимизации.	**22**	**8**	**8**	**6**
Тема 24.Методы минимизации функции одной переменной. Метод покрытий. Метод хорд и касательных. Метод парабол.	6	2	2	2

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ЛР,ПЗ	
Тема 25. Функции спроса и предложения. Частная эластичность функции двух переменных.	6	2	2	2
Тема26. Градиентный метод. Метод наискорейшего градиентного спуска. Симплексный метод.	5	2	2	1
Тема27. Метод Франка-Вулфа. Метод штрафных функций.	5	2	2	1
Всего за второй семестр	**144**	**54**	**54**	**36***
Итого за учебный год	**144**	**54**	**54**	**36***

* *включая экзамен*

Раздел 1. Функции и пределы.

Тема 1.Элементарные функции. Преобразование графиков. Применение функций в экономике. Функция одной переменной. Область определения функции. Понятие сложной функции.

Тема2. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Предел функции в точке. Методы вычисления пределов. Предельный анализ экономических процессов.

Тема3.Понятие бесконечно больших и бесконечно малых величин. Асимптоты. Непрерывность функции в точке. Виды разрывов 1- го и 2 –го рода. Методы построения асимптот.

Тема3.Замечательные пределы. Первый и второй замечательные пределы, методы вычисления.

Тема5.Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции. Предельный анализ экономических процессов.

Раздел 2.Производная и ее применение.

Тема 6. Производная функции. Основные понятия и определения.
Производная сложной функции. Производные высших порядков.

Тема 7.Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной. Правило Лопиталя. Уравнение касательной к графику функции.

Тема 8. Приложения производной. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Необходимое и достаточное условие существования экстремума функции. Интервалы монотонности. Наибольшее и наименьшее значение функции.
Интервалы выпуклости функции. Точка перегиба функции.
Исследование функций и построение графиков. Выпуклость функции. Применение производной в вопросах с-х. производства.

Тема 9.Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
Тема 10.Экономический смысл производной. Эластичность функции. Эластичность спроса и предложения. Применение производной в задачах с экономическим содержанием.
Использование понятия производной в экономике.

Раздел 3. Неопределенный и определенный интеграл.
Тема 11. Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов. Неопределённый интеграл. Интегрирование методом подстановки. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.
Тема 12. Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов.
Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Определённый интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы. Использование понятия определенного интеграла в вопросах с-х производства. Коэффициент Джини.

Тема 13. Несобственные интегралы. Методы и приемы вычисления определенных интегралов. Приложения несобственного интеграла к решению экономических вопросов с-х.
Тема 14. Коэффициент Джини. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.

Раздел 4. Функции нескольких переменных.

Тема 15. Функции двух переменных. Частные производные функции.

Экстремум функции двух переменных.

Тема 16. Условный экстремум функции двух переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Метод наименьших квадратов.

Тема 17. Производная по направлению, градиент функции. Функции двух переменных в задачах с.-х. производства. Функции нескольких переменных в экономических задачах.

Раздел 5. Дифференциальные уравнения.

Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.

Тема 19. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Метод Бернулли. Метод Лагранжа.

Тема 20. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение степени. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.

Раздел 6. Числовые ряды.

Тема 21. Числовые ряды. Основные сведения о рядах. Признаки сходимости рядов с положительными членами и произвольного знака.

Тема 22. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда.

Тема 23. Ряды Тейлора и Маклорена Формула Тейлора. Применение рядов в приближенных вычислениях.

Раздел 7. Классические методы оптимизации.

Тема 24.Методы минимизации функции одной переменной. Метод покрытий. Метод хорд и касательных. Метод парабол.

Тема 25. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия.

Частная эластичность функции двух переменных.

Тема26. Градиентный метод. Метод наискорейшего градиентного спуска. Симплексный метод.

Тема27. Метод Франка-Вулфа. Метод штрафных функций.

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ
Тематический план учебной дисциплины

Таблица 3в

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
2-й семестр				
Раздел 1. Функции и пределы.	**28**	**2**		**26**
Тема 1.Элементарные функции. преобразование графиков. Применение функций в экономике.	8.5	0.5		8
Тема2. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Понятие бесконечно больших и бесконечно малых величин. Асимптоты.	8. 5	0.5		8
Тема3.Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.	11	1		10
Раздел 2.Производная и ее применение.	**12**	**2**		**10**
Тема 4. Производная функции. Основные понятия и определения.	2.2	0.2		2
Тема 5.Формулы и правила	2.3	0.3		2

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.				
Тема 6. Приложения производной.	2.2	0.2		2
Тема 7.Дифференциал функции.	2.3	0.3		2
Тема 8.Применение производной в вопросах с-х. производства.	**3**	**1**		**2**
Раздел 3. Неопределенный и определенный интеграл.	**24**	**2**	**2**	**20**
Тема 11. Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов.	5			5
Тема 12. Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов.	6.5	1	0.5	5
Тема 13. Несобственные интегралы.	7	1	1	5
Тема 14. Коэффициент Джини. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.	5.5		0.5	5
Раздел 4. Функции нескольких переменных.	**22**		**2**	**20**
Тема 15. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных.	5.5		0.5	5
Тема 16. Условный экстремум функции двух переменных.	10.5		0.5	10
Тема 17. Производная по направлению, градиент функции. Функции двух переменных в задачах с.-х. производства	6		1	5
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.	22		2	**20**
Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка.	5.5		0.5	5

Наименование Разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ПЗ	
Тема 19. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.	11		1	10
Тема 20. Дифференциальные уравнения высших порядков.	5.5		0.5	5
Раздел 6. Числовые ряды.	**22**		**2**	**20**
Тема 21. Числовые ряды.	6		1	5
Тема 22. Степенные ряды.	5.5		0.5	5
Тема 23. Ряды Тейлора и Маклорена	10.5		0.5	10
Раздел 7.Классические методы оптимизации.	**14**		**4**	**10**
Тема 24.Методы минимизации функции одной переменной. Метод покрытий. Метод хорд и касательных. Метод парабол.	2.5		0.5	2
Тема 25. Функции спроса и предложения. Частная эластичность функции двух переменных.	4		**1**	**3**
Тема26. Градиентный метод. Метод наискорейшего градиентного спуска. Симплексный метод.	2.5		0.5	2
Тема27. Метод Франка-Вулфа. Метод штрафных функций.	5		2	3
Всего за второй семестр				
Всего за учебный год	**144**	**6**	**12**	**126***

* *включая экзамен*

4.3 Лекции, практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
221.	**Раздел 1. Функции и пределы.**		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски , тестирование,кейс-задача	**20**
	Тема1. Элементарные функции. Преобразование графиков. Применение функций в экономике.	Лекция № 1. Элементарные функции. Преобразование графиков.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	тестирование Устный опрос- решение задач у доски	2
		Практическое занятие № 1. Применение функций в экономике.			2
	Тема2. Предел функции. Основные теоремы о пределах.	Лекция № 2. Предел функции	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос Решение задач у доски. Кейс-задача.	2
		Практическое занятие № 2. Основные теоремы о пределах.			2
	Тема3. Понятие бесконечно больших и бесконечно малых величин. Асимптоты.	Лекция № 3. Понятие бесконечно больших и бесконечно малых величин. Асимптоты.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Решение задач у доски. Устный опрос- решение задач у доски	2
		Практическое занятие № 3. Асимптоты.			2
	Тема4. Замечательные пределы.	Лекция № 4. Замечательные пределы. Предел функции в точке. Методы вычисления пределов.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Кейс-задача	2
		Практическое занятие № 4. Замечательные пределы. Предел функции в точке. Методы вычисления			2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		пределов.			
	Тема5. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.	Лекция № 5. Задача о непрерывном начислении процентов. Предельный анализ экономических процессов.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски Контрольная работа №1	2
		Практическое занятие № 5. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции. Предельный анализ экономических процессов.			2
2	**Раздел 2.Производная и ее применение.**			тестирование Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	**20**
	Тема6. Производная функции. Основные понятия и определения.	Лекция № 6. Производная функции. Основные понятия и определения.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	тестирование Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	2
		Практическое занятие № 5. Производная функции. Основные понятия и определения.			2
	Тема7. Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл	Лекция № 7. Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски Контрольная работа №2	2
		Практическое занятие № 7. Формулы и правила			2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	производной.	дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.			
	Тема8. Приложения производной.	Лекция № 8. Приложения производной.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Темы групповых и(или индивидуальных творческих заданий) проектов	2
		Практическое занятие № 8. Приложения производной. Правило Лопиталя.			2
	Тема9. Дифференциал функции.	Лекция № 9. Дифференциал функции.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски	2
		Практическое занятие № 9. Дифференциал функции.			2
	Тема10. Применение производной в вопросах с-х. производства.	Лекция № 10. Применение производной в вопросах с-х. производства.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Темы групповых и(или индивидуальных творческих заданий) проектов	2
		Практическое занятие № 10. Применение производной в вопросах с-х. производства.			2
3.	**Раздел 3. Неопределенный и определенный интеграл**.		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски**,** тестирование	**16**
	Тема 11. Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов.	Лекция № 11. Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Тестирование Решение задач у доски, Комплект заданий для выполнения	2
		Практическое занятие № 11. Важнейшие свойства и основные методы инте-			2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		грирования неопределенных интегралов.		расчетно-графической работы	
	Тема 12. Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов.	Лекция № 12. Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос-решение задач у доски Кейс-задача	2
		Практическое занятие № 13 Методы и приемы вычисления определенных интегралов.			
	Тема 13. Несобственные интегралы.	Лекция № 13. Несобственные интегралы.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Контрольная работа№3	2
		Практическое занятие № 13. Несобственные интегралы.			2
	Тема 14. Коэффициент Джинни. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.	Лекция № 14. Коэффициент Джини. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		2
		Практическое занятие № 14. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.		Устный опрос-решение задач у доски Кейс-задачи	2
4.	**Раздел 4. Функции нескольких переменных.**		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3		**12**
	Тема 15. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум	Лекция № 15. Функции двух переменных. Частные производные функции.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы.	2
		Практическое занятие № 15. Экстремум функции двух переменных.			2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	функции двух переменных.				
	Тема 16. Условный экстремум функции двух переменных.	Лекция № 16. Условный экстремум функции двух переменных.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Кейс-задача	2
		Практическое занятие № 16. Условный экстремум функции двух переменных.			2
	Тема 17. Производная по направлению, градиент функции. Функции двух переменных в задачах с.-х. производства.	Лекция № 17. Производная по направлению, градиент функции. Функции двух переменных в задачах с.-х. производства.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски Кейс-задача	2
		Практическое занятие № 17. Функции двух переменных в задачах с.-х. производства.			2
5.	**Раздел 5. Дифференциальные уравнения.**		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски**,** тестирование	**12**
	Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Лекция № 18. Дифференциальные уравнения первого порядка.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	тестирование Комплект тестовых заданий.	2
		Практическое занятие № 18. Дифференциальные уравнения первого порядка.			2
	Тема 19. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.	Лекция № 19. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	**Кейс-задача**	2
		Практическое занятие № 19. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Метод Лагранжа. Метод Бер-			2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		нулли.			
	Тема 20. Дифференциальные уравнения высших порядков.	Лекция № 20. Дифференциальные уравнения высших порядков.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Решение задач у доски. Контрольная работа№4.	2
		Практическое занятие № 20. Дифференциальные уравнения высших порядков. Практическое применение дифференциальных уравнений в экономике.			2
6.	**Раздел 6. Числовые ряды.**		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски**,** тестирование,	**12**
	Тема 21. Числовые ряды.	Лекция №21.Числовые ряды.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски **,** тестирование	2
		Практическое занятие №21. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов.			2
	Тема 22. Степенные ряды.	Лекция № 22. Степенные ряды.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски.	2
		Практическое занятие № 22. Степенные ряды.			2
	Тема 23. Ряды Тейлора и Маклорена	Лекция № 23. Ряды Тейлора и Маклорена.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Темы групповых (или ин дивидуальных творческих заданий) проектов.	2
		Практическое занятие № 22. Ряды Тейлора и Маклорена.			2
	Раздел 7. Классические методы оптимизации.		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1	Устный опрос- решение задач у доски.	**16**

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			ОПК-1.2 ОПК-1.3	Индивидуальные домашние задания.	
	Тема 24. Методы минимизации функции одной переменной. Метод покрытий. Метод хорд и касательных. Метод парабол.	Лекция №24. Методы минимизации функции одной переменной. Метод покрытий. Метод хорд и касательных. Метод парабол.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос Темы групповых и(или индивидуальных творческих заданий) проектов	2
		Практическое занятие №24. Методы минимизации функции одной переменной Метод покрытий. Метод хорд и касательных. Метод парабол.			2
	Тема 25. Функции спроса и предложения. Частная эластичность функции двух переменных.	Лекция №25. Функции спроса и предложения. Частная эластичность функции двух переменных.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос Решение задач у доски. Кейс-задача. Контрольная работа5.	2
		Практическое занятие №25 Функции спроса и предложения. Частная эластичность функции двух переменных.			2
	Тема 26. Градиентный метод. Метод наискорейшего градиентного спуска. Симплексный метод.	Лекция №26. Градиентный метод. Метод наискорейшего градиентного спуска.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Индивидуальные домашние зада ния.	2
		Практическое занятие №26. Градиентный метод. Метод наискорейшего градиентного спуска. Симплексный метод.			2
	Тема 27. Метод Франка-Вулфа.	Лекция №27. Метод Франка-Вулфа. Метод штрафных функций.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Темы групповых и(или инди-	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Метод штрафных функций.	Практическое занятие №27. Метод Франка-Вулфа. Метод штрафных функций.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	видуальных творческих заданий) проектов	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4в

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
221.	**Раздел 1. Функции и пределы.**		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски , тестирование,кейс-задача	**2**
	Тема2. Предел функции. Основные теоремы о пределах **Тема3.** Понятие бесконечно больших и бесконечно малых величин. Асимптоты. **Тема4.** Замечательные пределы. **Тема5.** Зада-	Лекция № 1. Предел функции. Асимптоты. Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос Решение задач у доски. Кейс-задача.	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ча о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.				
2	**Раздел 2.Производная и ее применение.**			тестирование Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	**2**
	Тема6. Производная функции. Основные понятия и определения. **Тема7.** Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной. **Тема8.** Приложения производной. **Тема9.** Дифференциал функции. **Тема10.** Применение производной в вопросах с-	Лекция № 2. Производная функции. Основные понятия и определения.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	тестирование Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	х. производства.				
3.	**Раздел 3. Неопределенный и определенный интеграл**.		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски, тестирование	**4**
	Тема 12. Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов. **Тема 13.** Несобственные интегралы. **Тема 14.** Коэффициент Джинни. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.	Лекция № 3. Определенный интеграл. Несобственные интегралы. Коэффициент Джини.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Тестирование Решение задач у доски. Устный опрос- решение задач у доски	2
		Практическое занятие № 1 Методы и приемы вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы. Коэффициент Джинни. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.			2
4.	**Раздел 4. Функции нескольких переменных.**		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		**2**

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 15. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных. **Тема 16.** Условный экстремум функции двух переменных. **Тема 17.** Производная по направлению, градиент функции. Функции двух переменных в задачах с.-х. производства.	Практическое занятие № 2. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы.	2
5.	**Раздел 5. Дифференциальные уравнения.**		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски**,** тестирование	**2**
	Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка. **Тема 19.** Линейное	Практическое занятие № 3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Дифференциальные	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	тестирование Комплект тестовых заданий.	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	дифференциальное уравнение первого порядка. **Тема 20.** Дифференциальные уравнения высших порядков.	уравнения высших порядков.			
6.	**Раздел 6. Числовые ряды.**		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски**,** тестирование,	**2**
	Тема 21. Числовые ряды. **Тема 22.** Степенные ряды. **Тема 23.** Ряды Тейлора и Маклорена	Практическое занятие № 4. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски **,** тестирование	2
	Раздел 7. Классические методы оптимизации.		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос- решение задач у доски. Индивидуальные домашние задания.	**4**
	Тема 24. Методы минимизации функции одной переменной. Метод покры-	Практическое занятие №5. Функции спроса и предложения. Частная эластичность функции двух переменных.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Устный опрос Темы групповых и(или индивидуальных твор-	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	тий. Метод хорд и касательных. Метод парабол. **Тема 25.** Функции спроса и предложения. Частная эластичность функции двух переменных.			ческих заданий) проектов	
	Тема 26. Градиентный метод. Метод наискорейшего градиентного спуска. Симплексный метод. **Тема 27.** Метод Франка-Вулфа. Метод штрафных функций.	Практическое занятие №6. Градиентный метод. Метод наискорейшего градиентного спуска. Симплексный метод. Метод Франка-Вулфа. Метод штрафных функций.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Темы групповых и(или индивидуальных творческих заданий) проектов	2

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Функции и пределы.		
1.	**Тема 1.**Элементарные	Множества. Функции и их графики. Преобразование графиков. Применение функций в экономике. Функ-

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	функции. Преобразование графиков. Применение функций в экономике.	ция одной переменной. Область определения функции. Понятие сложной функции. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
	Тема2.Предел функции. Основные теоремы о пределах.	Последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Раскрытие неопределенностей. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Предел функции в точке. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема3.Понятие бесконечно больших и бесконечно малых величин. Асимптоты.	Понятие бесконечно-больших, бесконечно-малых величин. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
	Тема4.Замечательные пределы.	Первый и второй замечательные пределы. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема5.Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.	Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции. Методы вычисления пределов. Предельный анализ экономических процессов. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
Раздел 2. Производная и ее применение.		
2.	**Тема6.**Производная функции. Основные понятия и определения.	Производная функции. Основные понятия и определения. Таблица производных. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 7.Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.	Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной. Правило Лопиталя. Правило Лопиталя. Уравнение касательной к графику функции. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
	Тема8. Приложения производной.	Необходимое и достаточное условия экстремума функции. Исследование функций и построение графиков. Выпуклость функции. Точка перегиба функ-

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		ции. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 9.Дифференциал функции.	Производная и дифференциал функции. Приближенное вычисление с помощью дифференциала. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 10.Применение производной в вопросах с-х. производства.	Применение производной к решению задач с-х. производства. Понятие эластичности функции. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
Раздел 3. Неопределенный и определенный интеграл.		
3.	**Тема 11.** Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов.	Основные методы вычисления неопределенных интегралов: метод подстановки, метод внесения под знак дифференциала, интегрирование по частям. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 12. Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов.	Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона- Лейбница. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 13. Несобственные интегралы.	Несобственные интегралы. Методы вычисления. Практическое применение свойств несобственного интеграла. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
	Тема 14. Коэффициент Джинни. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.	Приложения определенного интеграла к решению задач с-х. производства. Численные методы. Формула Симпсона. Коэффициент Джини. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
Раздел 4. Функции нескольких переменных.		
4.	**Тема 15.** Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных	Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 16. Условный экстремум функции двух переменных.	Условный экстремум функции двух переменных. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 17. Производ-	Производная по направлению, градиент функции.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	ная по направлению, градиент функции. Функции двух переменных в задачах с.-х. производства	Функции двух переменных в задачах с.-х. производства (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.		
5	**Тема 18.** Дифференциальные уравнения первого порядка.	Дифференциальные уравнения первого порядка. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 19. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Метод Бернулли. Метод Лагранжа. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема20. Дифференциальные уравнения высших порядков.	Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение степени. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике. (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
Раздел 6. Числовые ряды.		
6	**Тема 21.** Числовые ряды.	Числовые ряды. Основные сведения о рядах. Признаки сходимости рядов с положительными членами и произвольного знака. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 22. Степенные ряды.	Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда.(УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 23.Ряды Тейлора и Маклорена	Ряды Тейлора и Маклорена Формула Тейлора. Применение рядов в приближенных вычислениях. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
Раздел 7. Классические методы оптимизации.		
7	**Тема 24.** Методы минимизации функции одной переменной. Метод покры-	Методы минимизации функции одной переменной. Метод покрытий. Метод хорд и касательных. Метод парабол. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	тий. Метод хорд и касательных. Метод парабол.	
	Тема 25. Функции спроса и предложения. Частная эластичность функции двух переменных.	Производная по направлению, градиент функции. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Частная эластичность функции двух переменных. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 26. Градиентный метод. Метод наискорейшего градиентного спуска. Симплексный метод.	Градиентный метод. Метод наискорейшего градиентного спуска. Симплексный метод. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 27. Метод Франка-Вулфа. Метод штрафных функций.	Метод Франка-Вулфа. Метод штрафных функций. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5в

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Функции и пределы.		
1.	**Тема 1.**Элементарные функции. Преобразование графиков. Применение функций в экономике.	Множества. Функции и их графики. Преобразование графиков. Применение функций в экономике. Функция одной переменной. Область определения функции. Понятие сложной функции. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема2.Предел функции. Основные теоремы о пределах.	Последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Раскрытие неопределенностей. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Предел функции в точке. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема3.Понятие бесконечно больших и бесконечно малых величин. Асимптоты.	Понятие бесконечно-больших, бесконечно-малых величин. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема4.Замечательные пределы.	Первый и второй замечательные пределы. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
	Тема5.Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции.	Задача о непрерывном начислении процентов. Непрерывность функции. Методы вычисления пределов. Предельный анализ экономических процессов. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
Раздел 2. Производная и ее применение.		
2.	**Тема6.**Производная функции. Основные понятия и определения.	Производная функции. Основные понятия и определения. Таблица производных. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 7.Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной.	Формулы и правила дифференцирования. Геометрический и экономический смысл производной. Правило Лопиталя. Правило Лопиталя. Уравнение касательной к графику функции. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
	Тема8. Приложения производной.	Необходимое и достаточное условия экстремума функции. Исследование функций и построение графиков. Выпуклость функции. Точка перегиба функции. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
	Тема 9.Дифференциал функции.	Производная и дифференциал функции. Приближенное вычисление с помощью дифференциала. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 10.Применение производной в вопросах с-х. производства.	Применение производной к решению задач с-х. производства. Понятие эластичности функции. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
Раздел 3. Неопределенный и определенный интеграл.		
3.	**Тема 11.** Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов.	Основные методы вычисления неопределенных интегралов: метод подстановки, метод внесения под знак дифференциала, интегрирование по частям. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 12. Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления опреде-	Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона- Лейбница. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	ленных интегралов.	
	Тема 13. Несобственные интегралы.	Несобственные интегралы. Методы вычисления. Практическое применение свойств несобственного интеграла.(УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
	Тема 14. Коэффициент Джинни. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.	Приложения определенного интеграла к решению задач с-х. производства. Численные методы. Формула Симпсона. Коэффициент Джини. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
Раздел 4. Функции нескольких переменных.		
4.	**Тема 15.** Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных	Функции двух переменных. Частные производные функции.Экстремум функции двух переменных. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 16. Условный экстремум функции двух переменных.	Условный экстремум функции двух переменных. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 17. Производная по направлению, градиент функции. Функции двух переменных в задачах с.-х. производства	Производная по направлению, градиент функции. Функции двух переменных в задачах с.-х. производства (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.		
5	**Тема 18.** Дифференциальные уравнения первого порядка.	Дифференциальные уравнения первого порядка. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 19. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Метод Бернулли. Метод Лагранжа. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема20. Дифференциальные уравнения высших порядков.	Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение степени. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике. (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 6. Числовые ряды.		
6	**Тема 21.** Числовые ряды.	Числовые ряды. Основные сведения о рядах. Признаки сходимости рядов с положительными членами и произвольного знака.(УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 22. Степенные ряды.	Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда.(УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3)
	Тема 23.Ряды Тейлора и Маклорена	Ряды Тейлора и Маклорена. Формула Тейлора. Применение рядов в приближенных вычислениях. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
Раздел 7. Классические методы оптимизации.		
7	**Тема 24.** Методы минимизации функции одной переменной. Метод покрытий. Метод хорд и касательных. Метод парабол.	Методы минимизации функции одной переменной. Метод покрытий. Метод хорд и касательных. Метод парабол. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
	Тема 25. Функции спроса и предложения. Частная эластичность функции двух переменных.	Производная по направлению, градиент функции. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Частная эластичность функции двух переменных. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
	Тема 26. Градиентный метод. Метод наискорейшего градиентного спуска. Симплексный метод.	Градиентный метод. Метод наискорейшего градиентного спуска. Симплексный метод. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)
	Тема 27. Метод Франка-Вулфа. Метод штрафных функций.	Метод Франка-Вулфа. Метод штрафных функций. (УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Предел функции. Основные теоремы о пределах	л	Проблемная лекция
2	Применение функций в экономике.	пз	Темы групповых и (или индивидуальных творческих заданий) проектов
3	Понятие бесконечно больших и бесконечно малых величин. Асимптоты.	л	Проблемная лекция
4	Замечательные пределы.	пз	Кейс-задача
5	Приложения производной.	пз	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
6	Дифференциал функции	пз	Кейс-задача
7	Исследование функций и построение графиков. Выпуклость функции.	пз	Темы групповых и (или индивидуальных творческих заданий) проектов
8	Применение производной в вопросах производства. Понятие эластичности функции.	пз	Кейс-задача
9	Неопределенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов.	пз	Кейс-задача
10	Несобственные интегралы.	л	Проблемная лекция
11	Коэффициент Джини. Приложения определенного интеграла к решению экономических вопросов с-х.	л	Проблемная лекция
12	Экстремум функции двух переменных.	пз	Кейс-задача
13	Условный экстремум функции двух переменных.	пз	Кейс-задача
14	Производная по направлению, градиент функции в задачах с.-х. производства.	пз	Кейс-задача
15	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.	пз	Кейс-задача
16	Дифференциальные уравнения высших порядков.	пз	Темы групповых и(или индивидуальных творческих заданий) проектов

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
17	Степенные ряды.	пз	Кейс-задача
18	Ряды Тейлора и Маклорена	л	Проблемная лекция
19	Методы минимизации функции одной переменной.	пз	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
20	Функции спроса и предложения. Частная эластичность функции двух переменных	пз	Кейс-задача
21	Градиентный метод. Метод наискорейшего градиентного спуска. Симплексный метод.	л	Темы групповых и(или индивидуальных творческих заданий) проектов.
22	Метод Франка-Вулфа. Метод штрафных функций.	л	Проблемная лекция

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Математические модели. Множества. Функции и их графики. Последовательности. Свойства числовых множеств и последовательностей. Предел числовой последовательности.
2. Предел функции. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Методы вычисления пределов.
3. Предел функции. Методы вычисления пределов.
4. Понятие бесконечно-больших и бесконечно-малых величин. Асимптоты.
5. Производная и дифференциал функции.
6. Геометрический смысл производной.
7. Приложения производной. Правило Лопиталя.
8. Исследование функций и построение графиков. Выпуклость функции. Точка перегиба функции.
9. Экономический смысл производной.

10. Эластичность функции. Эластичность спроса и предложения.
11. Использование понятия производной в экономике. Издержки производства, функция объема производства.
12. Предельные издержки. Производственная функция. Функция Кобба- Дугласа производительности труда.
13. Важнейшие свойства и основные методы интегрирования неопределенных интегралов. Интегрирование рациональных дробей.
14. Определенный интеграл, основные свойства. Методы и приемы вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы.
15. Несобственные интегралы.
16. Приложения определенного интеграла. Интегрирование функции Кобба-Дугласа. Коэффициент Джини.
17. Числовые ряды. Основные понятия. Признаки сходимости.
18. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена).
19. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных.
20. Функции двух переменных. Частные производные функции. Экстремум функции двух переменных.
21. Условный экстремум функции двух переменных. Градиент функции.
22. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия.
23. Функции спроса и предложения. Частная эластичность функции двух переменных.
24. Производная по направлению, градиент функции.
25. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
26. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Метод Бернулли.
27. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Метод Лагранжа..
28. Дифференциальные уравнения высших порядков.
29. Методы минимизации функции одной переменной. Метод хорд и касательных.
30. Метод Франка-Вулфа.
31. Метод штрафных функций.
32. Градиентный метод. Метод наискорейшего градиентного пуска. Симплекс-метод.

Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Мультипликативная производственная функция имеет вид $x = 0.4 * 0.2k^{-0.4}l^{0.3}$

$E_x(k)=\frac{k}{x}x'$-эластичность функции составляет 1%. , тогда $E_x(k)$ изменение на 10% приведет к изменению валового выпуска на ? единиц.

А.4
Б. *6*
В.12
Г.18

Зависимость между издержками производства и объемом продукции Q выражается функцией $C=40Q-0{,}03Q^3$. Тогда предельные издержки $\frac{dC}{dQ}$ при объеме производства $Q=10$ равны……
А63 **Б 31** В 27 Г 15

Функция полезности потребления имеет вид $u=\sqrt{y}x$
Цена на благо х равна 5, на благо у равна 10. Доход потребителя равен 200. Тогда оптимальный набор благ потребителя имеет вид:
А х=20, у=10 Б х=10, у=25 В х=8, у=16 Г х=15, у=35

Достаточным условием убывания функции $y(x)$ на интервале (a,b) является:
А. $y''>0$ на (a,b)
Б. $y'<0$ на (a,b)
В. $y''<0$ на (a,b)
Г. $y'\geq 0$ на (a,b)

Какова должна быть сторона основания силосной ямы объемом V= 32 $м^3$ *с квадратным дном, чтобы на облицовку ее дна и стен пошло наименьшее количество материала.*

А.13м

Б. 4м

В.22м

Г.5 м

Найти точку экстремума функции:

$z = x^2 + y^2 - 6x - 8y + 12$

А(3;4) Б (4;5) В (6;10) Г(3;2)

Предел равен:

$$\lim_{x\to\infty} \frac{2x^4 + 7x^2 - 3x}{2x^4 - 6x}$$

А1

Б2

В3

Г4

Необходимым условием экстремума функции является равенство …… первой производной функции

нулю

Производная функции $f(x) = 7\cos(\sqrt{x-9})$ *равна*

А. $-7\sin(\sqrt{x-9})$

Б. $-\frac{7}{2\sqrt{x-9}}\sin(\sqrt{x-9})$

В. $\cos(\sqrt{x-9}) + \frac{7}{2\sqrt{x-9}}\sin(\sqrt{x-9})$

Г. $\frac{7}{2\sqrt{x-9}} - 7\sin(\sqrt{x-9})$

Градиент функции $f = 4x^2 + yz - 9$ *равен*

А. $(8x,\ z,\ y)$

Б. $(8x,\ y,\ z)$

В. $8x+9y+9z$

Г. $8xyz+9$

Функция F(x) является первообразной функции f (x), если:

А. $F(x)=f'(x)$

Б. $F^1(x)=f(x)+C$

В. $F'(x)=f(x)$

Г. $F(x)+c=f'(x)$.

Определенный интеграл $\int_{-4}^{4}[(6x+e^x])dx$ *равен*

А. 0

Б. e^4-e^{-4}

В. $6+e^4$

Г. $2e^4$

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокиий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.

Минимальный уровень «2» (неудовлетво-рительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1.Дюженкова, Л. И. Практикум по высшей математике. В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / Л. И. Дюженкова, О. Ю. Дюженкова, Г. А. Михалин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 449 с. — ISBN 978-5-00101-777-6 (ч.1), 978-5-00101-776-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/88990.html

2.Дюженкова, Л. И. Практикум по высшей математике. В 2 частях. Ч.2 : учебное пособие / Л. И. Дюженкова, О. Ю. Дюженкова, Г. А. Михалин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 469 с. — ISBN 978-5-00101-778-3 (ч.2), 978-5-00101-776-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/88989.html

3.Гулай, Т. А. Математика для студентов экономических направлений : учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2021. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121748.html

4.Ивановская, В. Ю. Математический анализ : учебное пособие / В. Ю. Ивановская. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2018. — 106 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130704

5.Математика.Ч.1 : учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова [и др.]. — 6-е изд. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121673.html

7.2 Дополнительная литература

1.Боронина, Е. Б. Математический анализ : учебное пособие / Е. Б. Боронина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1745-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/81022.html

2.Алексеев, Г. В. Курс высшей математики для гуманитарных направлений : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-4497-0456-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/96847.

3.**Волобуева, Т. А.**Математика : учебное пособие для самостоятельной работы бакалавров очной и заочной форм обучения направления подготовка 19.03.01 Биотехнология / Т. А. Волобуева. — Орел : Орловский государственный аграрный университет, 2020. — 251 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101306.html
4.Растопчина, О. М. Высшая математика : учебное пособие / О. М. Растопчина. —Москва : Московский педагогический государственный университет, 2018. — 150 с. — ISBN 978-5-4263-0594-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/79053.html
5. Кремер Н. Ш. Высшая математика для экономистов.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010-ISBN 978-5-238-00991-9- 4 экз., 2014-2 экз.

7.3 Нормативные правовые акты

Не предусмотрены

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1.Жукова И.С. Учебно-методическое пособие по изучению курса «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов заочного отделения специальности «Агрономия». Учебное пособие.-Калуга.:Изд.-во КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. 2007 – 61с.
2. Окунева О.А. Методическое пособие для проведения практических занятий по теории вероятностей и математической статистике/Под ред. Н.А. Толченниковой. Калуга: РГАУ-МСХА КФ, 2008.-120.

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

1.*http://www.intuit.ru/*
2.*http://www.edu.ru/*
3.*http://www.i-exam.ru/*

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учеб-	Наименование программы[1]	Тип программы[2]	Автор	Год разработки

[1] Например: Adobe Photoshop, MathCAD, Автокад, Компас, VBasic 6, Visual FoxPro7.0; Delphi 6 и др.
[2] Указывается тип программы: расчётная, или обучающая, или контролирующая.

	ной дисциплины (модуля)				
1	Раздел 7. Классические методы оптимизации	Градиентный метод. Метод наискорейшего градиентного спуска.	Microsoft Office: Microsoft Word Расчетная, контролирующая	Пакет офисных приложений	Microsoft 2017
2	Раздел 7. Классические методы оптимизации	Метод штрафных функций. Метод Франка-Вулфа.	Microsoft Office: Microsoft Word Micvosoft Excel Обучающая	Пакет офисных приложений	Microsoft 2019

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

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 101).	Учебные столы (16 шт.); стулья (48 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук: lenovo B5030) с доступом в Интернет.
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 417).	Учебные столы (15 шт.); стулья (30 шт.); доска учебная; переносное мультимедийное оборудование (проектор: InFocus IN228; ноутбук: lenovo B5030) с доступом в Интернет; LED телевизор LG 40".
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсо-	Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Ин-

вых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 406).	тернет и обеспеченные доступом к ЭБС.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№ 203н).	Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:
   а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
   б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.
2. После посещения лекции:
   а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
   б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме;
   в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
   г) подготовиться к практическим занятиям (семинарам).

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины.
- развитию навыков работы с нормативно-правовыми актами.
- развитию навыков обобщения и систематизации информации.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам безопасности жизнедеятельности в различных источниках, её систематизировать, и давать им оценку.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере безопасности жизнедеятельности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан получить у преподавателя материалы для выполнения индивидуального задания. При подготовке к отчетности по теме , студент имеет право получить у преподавателя консультацию по сложным для него вопросам, кроме того воспользоваться материалами конспектов лекций преподавателя, а так же средствами интернет ресурсов, находящихся в открытом доступе.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса, представленного в образовательной программе УМК дисциплины. Согласно учебному плану на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в УМК. Изложение материала преподавателем предполагает обучение студентов основным методам дифференциального и интегрального исчисления, освоения элементов алгебры и алгебры вероятностей. Процесс обучения происходит, как правило, через демонстрацию преподавателем того как он это делает сам: как он сам решает задачи, как он сам, понимает материал. Учебный материал преподавателем при этом должн быть отрефлексирован и предложен студентам в удобной для их восприятия форме: лекции в обычном режиме или через интерактивные методы обучения.

При проведении практических занятий полученные знания закрепляются устным опросом у доски или письменным опросом по каждой теме: в форме тестов, состоящих из вопросов для самоконтроля форме. Организация учебного процесса на каждом занятии регламентируются, прежде всего, базовыми знаниями студентов, возможностями и готовностью студентов повторить за преподавателем методы и приемы мыслительной деятельности. Подготовленность студентов обеспечивается выполненной домашней работой. В связи с этим:

примеры домашних заданий задаются только подобные выполненным на практике и только одно повышенной степени сложности; перед студентами всегда обозначен конечный результат в форме тех задач, решение которых необходимо на экзамене, зачете, в контрольной работе и задач «вспомогательных», умение решать которые обеспечивает освоение более сложных. Если какие- либо из домашних заданий не выполняются студентами, требуется сразу же ответить им на вопросы. Переходить к новой теме рекомендуется лишь после того, когда хорошо усвоена предыдущая, т.к. в математике новый материал может быть тогда понят и усвоен, если усвоен предыдущий. Слабо успевающим студентам назначаются дополнительные консультации.

Программу разработала: Жукова И.С., к.п.н., доцент