

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УРи МД  
Сенченко П.В.  
«11» \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**  
Направление подготовки / специальность: **38.03.01 Экономика**  
Направленность (профиль) / специализация: **Цифровая экономика и бизнес**  
Форма обучения: **очно-заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**  
Кафедра: **экономики (Экономики)**  
Курс: **1**  
Семестр: **1**  
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр Всего Единицы		
Самостоятельная работа	130	130	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
		4	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр	Количество
Зачет	1	
Контрольные работы	1	1

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сенченко П.В.  
Должность: Проректор по УРи МД  
Дата подписания: 11.12.2024  
Уникальный программный ключ:  
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 82187

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Формирование способностей анализа исходных данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, при помощи математического аппарата.
2. Приобретение умений и навыков использовать математический аппарат в различных смежных и профессионально направленных предметах.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Воспитание строгости логических суждений и развитие алгоритмического мышления.
2. Освоение и применения методов обработки информации в предметной области.
3. Ознакомление с основными методами исследования при решении математических задач и овладение ими.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль укрупненной группы специальностей и направлений (general hard skills-GHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.02.03.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные компетенции</b>		

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа	Знает методы обработки информации в предметной области "математика": основные определения и теоремы курса математики, некоторые сведения из теории чисел, основы определения производных функций; методы исследования функций.
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Умеет применять математический аппарат для обработки информации; решать системы двух и трёх линейных уравнений, решать неравенства, включая и неравенства с модулями, строить графики элементарных функций, оперировать с показательными и логарифмическими функциями. ; анализировать при помощи математического аппарата исходные данные из разных источников; использовать методы математики для расчета экономических и социально-экономических показателей.
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач	Владеет алгебраическими операциями с десятичными и обыкновенными дробями; методом решения простейших алгебраических уравнений, включая линейные и квадратные, элементами векторной алгебры и её применения ; методикой системного подхода при решении экономических задач при помощи математического аппарата; способен генерировать варианты решения задач в предметной области "математика".
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Профессиональные компетенции</b>		
-	-	-

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	14	14
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12
Контрольные работы	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	130	130

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	122	122
Подготовка к контрольной работе	8	8
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	144	144
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	4	4

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>					
1 Векторная алгебра	2	6	64	72	УК-1
2 Основы линейной алгебры		6	66	72	УК-1
Итого за семестр	2	12	130	144	
Итого	2	12	130	144	

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>			
1 Векторная алгебра	Линейные операции над векторами. Линейная зависимость. Базис и координаты на прямой, плоскости и в пространстве. Деление отрезка в данном отношении. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов.	6	УК-1
	Итого	6	
2 Основы линейной алгебры	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Линейные (векторные) пространства.	6	УК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		12	
Итого		12	

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	УК-1

Итого за семестр	2	
Итого	2	

#### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.6. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>1 семестр</b>				
1 Векторная алгебра	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	60	УК-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	УК-1	Контрольная работа
	Итого	64		
2 Основы линейной алгебры	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	62	УК-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	УК-1	Контрольная работа
	Итого	66		
Итого за семестр		130		
Итого		130		

#### 5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
УК-1	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Тестирование

#### 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

#### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## 7.1. Основная литература

1. Ерохина А. П. Высшая математика. Линейная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление: Учебное пособие / А.П. Ерохина, Л.Н. Байбакова - Томск: Эль Контент, 2013. - 226 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 340 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489170>.

2. Туганбаев, А. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник / А. А. Туганбаев. — Москва : ФЛИНТА, 2022. — 260 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/333359>.

## 7.3. Учебно-методические пособия

### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Мещеряков П.С. Математика : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов очно-заочной формы обучения направления подготовки 38.03.01 Экономика , обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / П.С. Мещеряков, В.В. Кручинин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. –22 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

## 7.4. Электронный курс по дисциплине

1. Ерохина А.П. Высшая математика. [Электронный ресурс]: Электронный курс / А.П. Ерохина, Л.Н. Байбакова, Д.С. Шульц. — Томск, ФДО, ТУСУР, 2013. (доступ из личного кабинета студента) .

## 7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

2. ЭБС «Юрайт»: виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России ( <https://urait.ru/> ). Доступ из личного кабинета студента.

3. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система издательства «Лань» ( <https://e.lanbook.com/> ). Доступ из личного кабинета студента.

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению

## ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий практического и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для выполнения курсовых работ/проектов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Векторная алгебра	УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Основы линейной алгебры	УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарное применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков



5 (отлично)	$\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков
-------------	------------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------	-----------------------------------------------

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Найдите матрицу

$$C = 3 \begin{bmatrix} 2 & -3 & 3 \\ 4 & -1 & 2 \end{bmatrix} + 4 \begin{bmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 4 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

В ответ введите сумму элементов 1-го столбца матрицы C.

2. Даны две матрицы

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 & -3 \\ 5 & 1 & 5 & -2 \\ 4 & 1 & 4 & -2 \end{bmatrix} \text{ и } B = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 4 & -1 \\ 1 & 0 & 4 & 0 \\ 4 & 1 & 2 & -3 \end{bmatrix}$$

Найдите элемент  $C_2^1$  матрицы  $C=A \times B$ . Верхний индекс номер строки.

3. Вычислите определитель пятого порядка

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 8 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 10 & 1 & 6 \\ 0 & 1 & 9 & 1 & 4 \\ 1 & 6 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 11 & 7 & 8 \end{vmatrix}$$

4. Дана матрица

$$A = \begin{bmatrix} -3 & -3 & 6 \\ -4 & -3 & 4 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

Докажите, что она имеет обратную  $A^{-1}$ , и найдите элемент обратной матрицы, стоящей в строке 2 и столбце 1.

В ответ введите значение этого элемента. Не целое число округлите до трех значащих (отличных от нуля) цифр десятичной дроби.

5. В матрице размером  $(11, 7)$  четыре элемента равны единице, а все остальные равны нулю. Ненулевые элементы расположены так, что в каждой строке и каждом столбце не более одного ненулевого элемента.

Чему равен ранг матрицы?

- а) 7
- б) 4
- в) 11
- г) 3

6. В матрице размером  $(7, 15)$  шесть элементов равны единице, а все остальные равны нулю. Ненулевые элементы расположены так, что в каждой строке и каждом столбце не более одного ненулевого элемента.

Чему равен ранг матрицы?

- а) 15
- б) 9
- в) 7
- г) 6

7. В матрице размером  $(16, 7)$  четыре элемента равны единице, а все остальные равны нулю. Ненулевые элементы расположены так, что в каждой строке и каждом столбце не более одного ненулевого элемента.

Чему равен ранг матрицы?

- а) 12
- б) 3
- в) 16
- г) 7

8. В матрице размером  $(10, 16)$  девять элементов равны единице, а все остальные равны нулю. Ненулевые элементы расположены так, что в каждой строке и каждом столбце не более одного ненулевого элемента.

Чему равен ранг матрицы?

- а) 16
- б) 9
- в) 1
- г) 7

9. Вычислите определитель пятого порядка

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 3 & 8 & 4 & 0 \\ 0 & 3 & 10 & 2 & 3 \\ 0 & 3 & 9 & 4 & 1 \\ 1 & 6 & 5 & 3 & 8 \\ 0 & 3 & 11 & 0 & 8 \end{vmatrix}$$

10. Дана система:

$$\begin{cases} 4x + 2y + 4z = 22 \\ 3x + 4y + 2z = 17 \\ 2x + 2y + 3z = 14 \end{cases}$$

По формуле Крамера найдите неизвестную  $y$ .

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

Приведены примеры типовых заданий из банка контрольных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Найдите матрицу

$$C = 4 \begin{bmatrix} 5 & -1 & 3 \\ 5 & -1 & 5 \end{bmatrix} + 2 \begin{bmatrix} 5 & 0 & 1 \\ 4 & -3 & 4 \end{bmatrix}$$

В ответ введите сумму элементов 2-ого столбца матрицы C.

2. Найдите матрицу

$$C = 2 \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 4 & -2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} + 4 \begin{bmatrix} 5 & -1 \\ 1 & 0 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$$

В ответ введите сумму элементов 2-ого столбца матрицы C.

3. Даны две матрицы:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -3 & 1 & -3 \\ 1 & -2 & 4 & -2 \\ 5 & -1 & 2 & -3 \end{bmatrix} \text{ и } B = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 & 4 \\ -1 & 2 & 5 & 3 \\ 3 & 2 & -2 & 1 \\ -2 & 3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

Найдите элемент  $C_{41}$  матрицы  $C = A \cdot B$ . Верхний индекс номер строки.

4. Найдите матрицу

$$C = 3 \begin{bmatrix} 4 & 0 & 5 \\ 2 & -3 & 3 \end{bmatrix} + 2 \begin{bmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

В ответ введите сумму элементов 3-ого столбца матрицы C.

5. Найдите матрицу

$$C = 2 \begin{bmatrix} 1 & 0 & 5 \\ 5 & 1 & 2 \end{bmatrix} + 3 \begin{bmatrix} 1 & -3 & 1 \\ 3 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$

В ответ введите сумму элементов 2-ого столбца матрицы C.

6. Дана система:

$$\begin{cases} x + 2y + 2z = 12 \\ x + 3y + 2z = 15 \\ x + y + 3z = 10 \end{cases}$$

По формуле Крамера найдите неизвестную  $y$ .

7. Дана система:

$$\begin{cases} 4x + 4y + z = 13 \\ 2x + 3y + 4z = 12 \\ x + 3y + z = 8 \end{cases}$$

По формуле Крамера найдите неизвестную  $y$ .

8. Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах:

$$\begin{aligned} \vec{a} &= (36, -9, -9) \\ \vec{b} &= (0, 1, -1) \end{aligned}$$

9. Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах:

$$\begin{aligned} \vec{a} &= (32, -8, -8) \\ \vec{b} &= (0, 8, -8) \end{aligned}$$

10. Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах:

$$\begin{aligned} \vec{a} &= (32, -8, -8) \\ \vec{b} &= (0, 6, -6) \end{aligned}$$

### 9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Найдите собственные числа матрицы

$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & 4 \\ 0 & 9 & 0 \\ 4 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

В ответ введите собственные числа в порядке возрастания, разделив их точкой с запятой.  
Пример ввода ответа: -2;1;3.

2. Докажите, что вектор (4;-4) является собственным для матрицы

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}$$

Найдите собственное число, отвечающее ему.

3. Найдите собственные числа матрицы

$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & 9 \\ 0 & 12 & 0 \\ 9 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

В ответ введите собственные числа в порядке возрастания, разделив их точкой с запятой.  
Пример ввода ответа: -2;1;3.

4. Докажите, что вектор (9;-9) является собственным для матрицы

$$\begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 0 \end{vmatrix}$$

Найдите собственное число, отвечающее ему.

5. В матрице размером (16,14) ровно три строки являются линейными комбинациями остальных. Чему равен ранг этой матрицы?
6. В матрице размером (11,9) ровно три строки являются линейными комбинациями остальных. Чему равен ранг этой матрицы?
7. В матрице размером (19,17) ровно три строки являются линейными комбинациями остальных. Чему равен ранг этой матрицы?

8. Найдите матрицу

$$C = 4 \begin{bmatrix} 3 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} + 4 \begin{bmatrix} 4 & -3 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

В ответ введите сумму элементов 3-го столбца матрицы C.

9. Даны две матрицы

$$A = \begin{bmatrix} 5 & -2 & 1 & -1 \\ 3 & -3 & 1 & -3 \\ 5 & -2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \text{ и } B = \begin{bmatrix} 4 & -3 & 3 & -2 \\ 2 & 0 & 5 & -3 \\ 1 & -1 & 2 & -3 \\ 1 & -3 & 4 & -2 \end{bmatrix}$$

Найдите элемент  $C_1^3$  матрицы  $C=A \times B$ . Верхний индекс номер строки.

10. Вычислите определитель пятого порядка

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 4 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 7 & 7 & 7 \\ 0 & 1 & 5 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & 9 & 0 \\ 1 & 1 & 2 & 8 & 5 \end{vmatrix}$$

## 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЭО  
протокол № 12 от «29» 11 2024 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. Экономики	В.Ю. Цибульникова	Согласовано, bbc9013e-1509-4582- b986-4eb4b832138c
Заведующий обеспечивающей каф. ТЭО	В.В. Кручинин	Согласовано, 9981316d-9009-4fa1- ac30-57783d22ccf5
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73

### ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. экономики	Н.Б. Васильковская	Согласовано, 72f60e85-691a-4e2e- a026-beba382cee78
Старший преподаватель, каф. ТЭО	А.В. Гураков	Согласовано, 4bfa5749-993c-4879- adcf-c25c69321c91

### РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ТЭО	Д.С. Шульц	Разработано, 40960635-ea0b-4107- 98b2-1ccab5e84423
------------------	------------	----------------------------------------------------------