

Документ подписан электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сенченко Павел Васильевич  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 02.11.2023 11:42:41  
Уникальный программный ключ:  
27e516f4c088deb62ba68945f4406e13fd454355

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Документ подписан электронной подписью  
Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c  
Владелец: Сенченко Павел Васильевич  
Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**  
Направление подготовки / специальность: **38.03.01 Экономика**  
Направленность (профиль) / специализация: **Финансы и кредит**  
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**  
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**  
Кафедра: **Кафедра экономики (Экономики)**  
Курс: **1**  
Семестр: **1**  
Учебный план набора 2021 года

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

| Виды учебной деятельности                             | 1 семестр Всего Единицы |     |       |
|---|-------------------------|-----|-------|
| Самостоятельная работа                                | 126                     | 126 | часов |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 10                      | 10  | часов |
| Контрольные работы                                    | 4                       | 4   | часов |
| Подготовка и сдача зачета                             | 4                       | 4   | часов |
| Общая трудоемкость                                    | 144                     | 144 | часов |
| (включая промежуточную аттестацию)                    |                         | 4   | з.е.  |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Зачет                          | 1       |            |
| Контрольные работы             | 1       | 2          |

## 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 аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 14          | 14        |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя   | 10          | 10        |
| Контрольные работы  | 4           | 4         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 126         | 126       |

|  |     |     |
|--|-----|-----|
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 118 | 118 |
| Подготовка к контрольной работе  | 8   | 8   |
| <b>Подготовка и сдача зачета</b>                                       | 4   | 4   |
| <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                | 4           | 4       | 62           | 70   | УК-1                    |
| 2 Основы линейной алгебры          |             | 6       | 64           | 70   | УК-1                    |
| Итого за семестр                   | 4           | 10      | 126          | 140  |                         |
| Итого                              | 4           | 10      | 126          | 140  |                         |

### 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.<br>Линейная зависимость. Базис и координаты на прямой, плоскости и в пространстве.<br>Деление отрезка в данном отношении.<br>Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов. | 4      | УК-1                    |
|                                    | Итого  | 4      |                         |
| 2 Основы линейной алгебры          | Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Линейные (векторные) пространства.   | 6      | УК-1                    |
|                                    | Итого  | 6      |                         |
| Итого за семестр                   |  | 10     |                         |
| Итого                              |  | 10     |                         |

### 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 |
| 2                | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | УК-1 |
| Итого за семестр |   | 4 |      |
| Итого            |   | 4 |      |

#### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

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

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – 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 | 58              | УК-1                    | Зачёт, Тестирование |
|                                    | Подготовка к контрольной работе  | 4               | УК-1                    | Контрольная работа  |
|                                    | Итого  | 62              |                         |                     |
| 2 Основы линейной алгебры          | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 60              | УК-1                    | Зачёт, Тестирование |
|                                    | Подготовка к контрольной работе  | 4               | УК-1                    | Контрольная работа  |
|                                    | Итого  | 64              |                         |                     |
| Итого за семестр                   |  | 126             |                         |                     |
|                                    | Подготовка и сдача зачета  | 4               |                         | Зачет               |
| Итого                              |  | 130             |                         |                     |

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| 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 / Ерохина А. П., Байбакова Л. Н. - 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. Авилова, Л. В. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчеты) : учебное пособие / Л. В. Авилова, В. А. Болотюк, Л. А. Болотюк. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168590>.

2. Лившиц, К. И. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии : учебник для вузов / К. И. Лившиц. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 508 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163398>.

### **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 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. 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 и аудиторной 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. Иное учебно-методическое обеспечение**

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>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

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

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

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, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 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 тем и тестовых заданий на контрольные работы |
|                                    |                         | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                             |
| 2 Основы линейной алгебры          | УК-1                    | Зачёт              | Перечень вопросов для зачета                                    |
|                                    |                         | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
|                                    |                         | 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<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(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)                | ≥ 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<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>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<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающийся 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. Найдите матрицу

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

В ответ введите сумму элементов 1-го столбца матрицы.

3. Найдите матрицу

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

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

4. 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.

5. Даны две матрицы

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

Найдите элемент  $C_1^2$  матрицы  $C=A \times B$ . Верхний индекс номер строки.

6. Вычислите определитель пятого порядка

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

7. Вычислите определитель пятого порядка

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

8. 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.

9. Дана матрица

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

Докажите, что она имеет обратную  $A^{-1}$ , и найдите элемент обратной матрицы, стоящей в строке 3 и столбце 3.

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

10. 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

11. Дана матрица

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 1 \\ -4 & -2 & 4 \\ 4 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

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.

12. Дана матрица

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & 6 \\ 3 & -1 & -7 \\ 3 & -1 & -5 \end{bmatrix}$$

Докажите, что она имеет обратную  $A^{-1}$ , и найдите элемент обратной матрицы, стоящей в строке 2 и столбце 3.

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

13. 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 д) 1
14. 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 д) 4
15. 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 д) 10

16. Вычислите определитель пятого порядка

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

17. Вычислите определитель пятого порядка

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 3 & 7 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 8 & 6 & 1 \\ 0 & 3 & 8 & 1 & 9 \\ 0 & 3 & 9 & 4 & 0 \\ 0 & 3 & 10 & 9 & 3 \end{vmatrix}$$

18. Дана система:

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

По формуле Крамера найдите неизвестную  $y$ .

19. Дана система:

$$\begin{cases} x + 3y + 4z = 21 \\ 2x + 3y + 2z = 21 \\ 3x + 2y + z = 20 \end{cases}$$

По формуле Крамера найдите неизвестную  $y$ .

20. Дана система:

$$\begin{cases} 3x + 3y + z = 19 \\ 2x + y + 2z = 14 \\ x + 4y + 2z = 25 \end{cases}$$

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  $C_4^1$  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 тем и тестовых заданий на контрольные работы

Математика

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 № 8 от «14» 12 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                             | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|---------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. Экономики | В.Ю. Цибульникова | Согласовано,<br>bbc9013e-1509-4582-<br>b986-4eb4b832138c |
| Заведующий обеспечивающей каф. ТЭО    | В.В. Кручинин     | Согласовано,<br>9981316d-9009-4fa1-<br>ac30-57783d22ccf5 |
| Декан ФДО                             | И.П. Черкашина    | Согласовано,<br>4580bdea-d7a1-4d22-<br>bda1-21376d739cfc |

### ЭКСПЕРТЫ:

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

### РАЗРАБОТАНО:

|                                 |                 |  |
|---------------------------------|-----------------|--|
| Старший преподаватель, каф. ТЭО | О.И. Мещерякова | Разработано,<br>9e723967-da9f-461b-<br>b8b5-2bb5d64328db |
|---------------------------------|-----------------|--|