

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: Семенко 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: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **Экон, Кафедра экономики**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12	часов
2	Часы на контрольные работы	4	4	часов
3	Самостоятельная работа	124	124	часов
4	Всего (без экзамена)	140	140	часов
5	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
6	Общая трудоемкость	144	144	часов
			4.0	З.Е.

Контрольные работы: 2 семестр - 2

Зачёт: 2 семестр

Томск

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.01 Экономика, утвержденного 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЭО «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

ст. преподаватель каф. ТЭО \_\_\_\_\_ П. С. Мещеряков

Заведующий обеспечивающей каф.  
ТЭО

\_\_\_\_\_ В. В. Кручинин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО \_\_\_\_\_ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф.  
Экон

\_\_\_\_\_ В. Ю. Цибульникова

Эксперты:

Доцент кафедры экономики  
(экономики)

\_\_\_\_\_ Н. Б. Васильковская

Старший преподаватель кафедры  
технологий электронного обучения  
(ТЭО)

\_\_\_\_\_ А. В. Гураков

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение основ математического аппарата математического анализа, необходимого для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов при решении профессиональных задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

- воспитание строгости логических суждений и развитие алгоритмического мышления
- ознакомление с основными методами исследования при решении математических задач и овладение ими
- приобретение умений и навыков использования математического аппарата в различных смежных и профессионально направленных предметах

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» (Б1.Б.02.03) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Количественные методы в экономических исследованиях, Преддипломная практика, Экономический анализ.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные понятия и определения математического анализа, соответствующий математический аппарат для решения практических задач,
- **уметь** применять знания в области математического анализа для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
- **владеть** основными методами решения задач математического анализа и соответствующим математическим аппаратом, навыками применения математического аппарата математического анализа для решения профессиональных задач.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная работа (всего)	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	12	12
Часы на контрольные работы (всего)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	124	124
Подготовка к контрольным работам	20	20
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	104	104
Всего (без экзамена)	140	140
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр				
1 Введение в математический анализ.	3	24	27	ОПК-2
2 Предел функции.	2	24	26	ОПК-2
3 Непрерывные функции.	2	24	26	ОПК-2
4 Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	2	24	26	ОПК-2
5 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	3	28	31	ОПК-2
Итого за семестр	12	124	140	
Итого	12	124	140	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Введение в математический анализ.	О границах числовых множеств. Сегмент, интервал, окрестность. Числовая последовательность и ее предел. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Арифметические действия над переменными величинами. Особые случаи пределов и неопределенности.	3	ОПК-2
	Итого	3	
2 Предел функции.	Понятие предела функции. Односторонние пределы и их связь с пределом. Примеры на вычисление пределов функций. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел и его следствия.	2	ОПК-2
	Итого	2	
3 Непрерывные функции.	Основные понятия и свойства. Разрывы функции и их классификация. Примеры разрывных функций.	2	ОПК-2

	Итого	2	
4 Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Понятие производной, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования и таблица производных. Примеры вычисления производных. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенности по правилу Лопиталя. Другие виды неопределенностей. Условия постоянства, возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Общая схема исследования функций и построение графиков.	2	ОПК-2
	Итого	2	
5 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Основные понятия. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Производные сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения. Понятие о производной матрице. Нахождение производной матрицы. Производная композиция отображений.	3	ОПК-2
	Итого	3	
Итого за семестр		12	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Последующие дисциплины					
1 Количественные методы в экономических исследованиях	+	+			+
2 Преддипломная практика	+	+	+	+	+
3 Экономический анализ	+	+			

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	СРП	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачёт, Тест

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

### 8. Часы на контрольные работы

Часы на контрольные работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Часы на контрольные работы

№	Вид контрольной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-2
	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Введение в математический анализ.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-2	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		
2 Предел функции.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-2	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		
3 Непрерывные функции.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-2	Зачёт, Контрольная работа, Тест

	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		
4	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-2	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		
5	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-2	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	28		
	Выполнение контрольной работы	4	ОПК-2	Контрольная работа
Итого за семестр		124		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачёт
Итого		128		

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

Не предусмотрено РУП.

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

Рейтинговая система не используется.

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

##### 12.1. Основная литература

1. Ерохина А. П. Высшая математика. Линейная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. П. Ерохина, Л. Н. Байбакова. — Томск : Эль Контент, 2013. — 226 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 26.10.2021).

##### 12.2. Дополнительная литература

1. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 16-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. Доступ из личного кабинета — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167905> (дата обращения: 26.10.2021).

2. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова. — Томск : Эль Контент, 2013. — 138 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 26.10.2021).

3. Ельцов А. А. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова. — Томск : Эль Контент, 2013. — 104 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 26.10.2021).

## 12.3. Учебно-методические пособия

### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Ельцов А.А., Ельцова Т.А. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению контрольных работ. — Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2013. — 60 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 26.10.2021).

2. Мещеряков П.С. Математический анализ [Электронный ресурс]: 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 — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 26.10.2021).

3. Ельцов А.А. Математика. Дифференциальные уравнения. Интегральное исчисление : электронный курс / А. А. Ельцов. — Томск ТУСУР, ФДО, 2013. Доступ из личного кабинета студента

### 12.3.2. 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.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. eLIBRARY.RU: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
2. zbMATH: [zbmath.org](http://zbmath.org)
3. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/> (доступ из личного кабинета студента)

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

#### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

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

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows



- Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
- OpenOffice

### **13.1.2. 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, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

### **13.2. 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 зрениями 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.

## **14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### **14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### **14.1.1. Тестовые задания**

1.

Найдите матрицу

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

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  $C$ .

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.

Найдите матрицу

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

В ответ введите сумму элементов 2-го столбца матрицы  $C$ .

5.

Найдите матрицу

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

В ответ введите сумму элементов 2-го столбца матрицы  $C$ .

6.

Даны две матрицы:

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

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  $C = A \cdot B$ . Верхний индекс номер строки.

7.

Даны две матрицы:

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

и

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

Найдите элемент  $C_2^3$  матрицы  $C = A \cdot B$ . Верхний индекс номер строки.

8.

Даны две матрицы:

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

и

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

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

9.

Даны две матрицы:

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

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  $C = A \cdot B$ . Верхний индекс номер строки.

10.

Даны две матрицы:

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

и

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

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

11.

Даны две матрицы:

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

и

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

Найдите элемент  $C_4^1$  матрицы  $C = A \cdot B$ . Верхний индекс номер строки.

12.

Вычислите определитель 5-го порядка.

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

13.

Вычислите определитель 5-го порядка.

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

14.

Вычислите определитель 5-го порядка.

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

15.

Вычислите определитель 5-го порядка.

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

16.

Вычислите определитель 5-го порядка.

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

17.

Вычислите определитель 5-го порядка.

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

18.

Вычислите определитель 5-го порядка.

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 3 & 8 & 7 & 9 \\ 0 & 3 & 9 & 5 & 8 \\ 1 & 5 & 2 & 5 & 5 \\ 0 & 3 & 10 & 3 & 2 \\ 0 & 3 & 11 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

19.

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, стоящий в строке 2 и столбце 1.  
В ответ введите значение этого элемента. Не целое значение округлите до трёх значащих (отличных от нуля) цифр десятичной дроби.

20.

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, стоящий в строке 2 и столбце 3.  
В ответ введите значение этого элемента. Не целое значение округлите до трёх значащих (отличных от нуля) цифр десятичной дроби.

### 14.1.2. Зачёт

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

1.

Найдите матрицу

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

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

2.

Найдите матрицу

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

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

3.

Найдите матрицу

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

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

4.

Найдите матрицу

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

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

5.

Найдите матрицу

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

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

6.

Найдите матрицу

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

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

7.

Даны две матрицы:

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

и

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

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

8.

Даны две матрицы:

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

и

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

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

9.

Даны две матрицы:

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

и

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

Найдите элемент  $C_4^3$  матрицы  $C = A \cdot B$ . Верхний индекс номер строки.

10.

Даны две матрицы:

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

и

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

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

11.

Даны две матрицы:

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

и

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

Найдите элемент  $C_3^1$  матрицы  $C = A \cdot B$ . Верхний индекс номер строки.

12.

Вычислите определитель 5-го порядка.

$$D = \begin{vmatrix} 0 & 3 & 9 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & 3 & 3 & 5 \\ 0 & 3 & 10 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 11 & 1 & 4 \\ 0 & 3 & 12 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

13.

Вычислите определитель 5-го порядка.

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

14.



Дана система:

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

По формуле Крамера найдите неизвестную  $y$ .

15.

Дана система:

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

По формуле Крамера найдите неизвестную  $y$ .

16.

Вычислите определитель 5-го порядка.

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

17.

Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах:

$$\vec{a} = (36, -9, -9)$$

$$\vec{b} = (0, 1, -1)$$

18.

Запишите уравнение прямой, проходящей через точку  $M_0(-20, -20)$  параллельно прямой  $y = 1x - 17$ .  
В ответ введите длину отрезка, отсекаемого найденной прямой от оси  $OY$ .

19.

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, стоящий в строке 2 и столбце 1.  
В ответ введите значение этого элемента. Не целое значение округлите до трёх значащих (отличных от нуля) цифр десятичной дроби.

20.

В матрице размером (16,7) 4 элемента равны единице, а все остальные равны 0. Ненулевые элементы расположены так, что в каждой строке и каждом столбце не более одного ненулевого элемента. Чему равен ранг матрицы?

- 12
- 3
- 16
- 7
- 4

### 14.1.3. Темы контрольных работ

Математика.

1.

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-го столбца матрицы  $C$ .

2.

Даны две матрицы:

$$A = \begin{bmatrix} 4 & -3 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 4 & 0 \\ 4 & -1 & 3 & -1 \end{bmatrix}$$

и

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

Найдите элемент  $C_4^1$  матрицы  $C = A \cdot B$ . Верхний индекс номер строки.

3.

Даны две матрицы:

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

и

$$B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 & 0 \\ 4 & 1 & 2 & -2 \\ 2 & -2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

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

4.

Вычислите определитель 5-го порядка.

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

5.

Дана матрица

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

Докажите, что она имеет обратную  $A^{-1}$ , и найдите элемент обратной матрицы, стоящий в строке 1 и столбце 1. В ответ введите значение этого элемента. Не целое значение округлите до трёх значащих (отличных от нуля) цифр десятичной дроби.

6.

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, стоящий в строке 3 и столбце 3. В ответ введите значение этого элемента. Не целое значение округлите до трёх значащих (отличных от нуля) цифр десятичной дроби.

7.

В матрице размером  $(5, 18)$  4 элемента равны единице, а все остальные равны 0. Ненулевые элементы расположены так, что в каждой строке и каждом столбце не более одного ненулевого элемента. Чему равен ранг матрицы?

- 1
- 5
- 14
- 4
- 18

8.

В матрице размером  $(10, 8)$  ровно три строки являются линейными комбинациями остальных. Чему равен ранг этой матрицы?

9.

Дана система:

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

По формуле Крамера найдите неизвестную  $y$ .

10.

Докажите, что вектор (1;-1) является собственным для матрицы

$$\begin{bmatrix} 0 & 4 \\ 4 & 0 \end{bmatrix}$$

Найдите собственное число, отвечающее ему.

#### 14.1.4. 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 необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

#### 14.2. 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 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями

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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки

### 14.3. 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.