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
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

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

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 52862

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от « 27 » 11 2019 г.

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

Согласована на портале № 52862

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	

Согласована на портале № 52862

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

Согласована на портале № 52862

	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. Другиевиды 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

Согласована на портале № 52862

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

Согласована на портале № 52862

	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		
4 Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-2	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		
5 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	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).

Согласована на портале № 52862

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
2. zbMATH: 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

Согласована на портале № 52862

– 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.

Согласована на портале № 52862

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.

Согласована на портале № 52862

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.

Согласована на портале № 52862

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:

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

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

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

Согласована на портале № 52862

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 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.

Согласована на портале № 52862