

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
международной экономики и  
внешнеэкономической деятельности



Ендовицкая Е.В.  
16.06.2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 Основы математического анализа

- 1. Код и наименование направления подготовки / специальности:**  
41.03.01 Зарубежное регионоведение
- 2. Профиль подготовки:** Европейские исследования
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**  
кафедра международной экономики и внешнеэкономической деятельности
- 6. Составители программы:**  
Гайворонская Светлана Анатольевна, кандидат технических наук, доцент
- 7. Рекомендована:**  
НМС факультета международных отношений протокол № 6 от 16.06.2021 г.
- 8. Учебный год:** 2020 - 2021 **Семестр(ы):** 1

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

*Цель дисциплины:* приобретение обучающимися необходимых теоретических и практических знаний в области классических методов математического анализа, для дальнейшего их применения при решении прикладных профессиональных задач.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение обучающимися основных теоретических положений математического анализа;
- освоение обучающимися классических приемов решения и исследования математически формализованных задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления обучающегося;
- воспитание у обучающихся определенной логической культуры аргументации и доказательств.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к блоку Б1 учебного плана, включена в его вариативную часть, является обязательной.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен формировать возможные решения на основе разработанных для них целевых показателей	ПК-1.2	Способен осуществлять оценку ресурсов, необходимых для реализации решений	<p>Знать:</p> <p>основы математических методов моделирования.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять поиск, сбор и анализ информации, необходимый для решения поставленной задачи;</li> <li>– осуществлять выбор соответствующего математического инструментария, необходимого для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>– анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;</li> <li>– методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки ресурсов, необходимых для реализации решений.</li> </ul>

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3/108.**

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		1 семестр
Аудиторные занятия	68	68
в том числе:		
лекции	-	-
практические	-	-
лабораторные	68	68
Самостоятельная работа	40	40
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – час.)	0	0
Итого:	108	108

**13.1. Содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью

			онлайн-курса, ЭУМК
<b>Лабораторные занятия</b>			
1	Матрицы. Операции над матрицами.	Матрицы. Виды матриц (квадратная, нулевая, единичная, диагональная, симметрическая). Операции над матрицами (умножение на число, сложение, умножение, возведение в степень, транспонирование). Свойства операций.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-2">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-2</a>
2	Приложение матриц к решению экономических задач.	Решение задач экономического содержания, используя матричный аппарат.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-2">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-2</a>
3	Определители, методы их вычисления.	Определитель матрицы, его свойства. Методы вычисления определителей. Миноры. Алгебраическое дополнение. Теорема Лапласа.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-2">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-2</a>
4	Системы линейных уравнений. Метод Крамера.	Определение системы линейных уравнений. Совместные, несовместные, определенные, неопределенные системы линейных уравнений. Метод Крамера.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-2">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-2</a>
5	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.	Метод Гаусса.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-2">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-2</a>
6-8	Решение задач линейной алгебры средствами MS Excel.	Функции МУМНОЖ, МОПРЕД, ТРАНСП. Решение задач экономического содержания. Решение систем линейных уравнений методами Крамера, Гаусса.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-2">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-2</a>
9	Общая постановка задачи линейного программирования	Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного программирования. Общая задача линейного программирования.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-5">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-5</a>
10	Теоретические основы методов линейного программирования	Выпуклые множества точек. Геометрический смысл решений неравенств, уравнений и их систем. Свойства задачи линейного программирования.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-5">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-5</a>
11-13	Геометрический метод решения задач линейного программирования	Стандартная задача с двумя переменными. Линии уровня. Решение задач.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-5">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-5</a>
14-16	Решение задач линейного программирования средствами MS Excel.	Задача об использовании ресурсов. Задача составления рациона. Задача об использовании мощностей.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-5">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-5</a>
17-18	Элементы теории множеств.	Понятие множества. Способы задания множеств. Операции над множествами.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-6">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-6</a>
19	Числовые последовательности. Функции. Предел функции.	Числовые последовательности и арифметические действия над ними. Ограниченные и неограниченные последовательности. Функции. Способы задания функций. Классификация функций. Предел функции. Теоремы о пределах функций. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-7">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-7</a>
20-21	Предел функции.	Вычисление пределов функций и раскрытие неопределенностей.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-7">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-7</a>

22	Дифференциальное исчисление.	Понятие производной. Геометрический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные высших порядков. Дифференциал.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-9">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-9</a>
23-24	Дифференциальное исчисление.	Дифференцирование суммы, разности, произведения, частного функции. Дифференцирование элементарных функций. Дифференцирование сложной функции. Нахождение дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Экономический смысл производной. Использование понятия производной в экономике.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-9">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-9</a>
25	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.	Теоремы о дифференцируемых функциях. Монотонность функции. Экстремум функции и его нахождение. Направление выпуклости и точки перегиба. Асимптоты функции.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-10">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-10</a>
26-27	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.	Полное исследование функции.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-10">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-10</a>
28	Интегральное исчисление	Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Определенный интеграл, его свойства. Использование понятия определенного интеграла в экономике.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-11">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-11</a>
29-31	Интегральное исчисление	Нахождение неопределенного интеграла, используя таблицу неопределенных интегралов. Нахождение определенного интеграла.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-11">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-11</a>
32	Функции нескольких переменных.	Понятие функции нескольких переменных, примеры. Частные производные и дифференциал первого порядка для функции многих переменных. Частные производные высших порядков. Экстремумы функции многих переменных. Условный экстремум.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-12">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-12</a>
33-34	Функции нескольких переменных.	Нахождение частных производных и дифференциалов первого порядка для функции многих переменных. Нахождение частных производных высших порядков, экстремума функции многих переменных.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-12">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936#section-12</a>

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Элементы линейной алгебры	-	-	16	4	14
2	Элементы математического моделирования.	-	-	16	8	28
3	Элементы теории множеств	-	-	4	2	6
4	Функции. Предел функции.	-	-	6	4	10
5	Дифференциальное исчисление.	-	-	6	4	10
6	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.	-	-	6	6	12
7	Неопределенный и определенный интегралы.	-	-	8	6	14
8	Функции нескольких переменных.	-	-	6	6	14
	Итого:	-	-	68	40	108

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины обучающимся необходимо работать с лекционными материалами (конспектами лекций) и практическими заданиями, размещенными на образовательном портале <https://edu.vsu.ru/>, основной и дополнительной литературой, выполнять задания на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы, пройти текущие аттестации.

Дополнительные методические рекомендации по выполнению практических заданий, а также замечания по результатам их выполнения могут размещаться на портале <https://edu.vsu.ru/> в виде индивидуальных комментариев и файлов обратной связи, сообщений форума и других элементов электронного курса.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Шипачев, В. С. Начала высшей математики : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1476-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168509">https://e.lanbook.com/book/168509</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Семенов, А. Г. Математическое и компьютерное моделирование : учебное пособие / А. Г. Семенов, И. А. Печерских. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 237 с. — ISBN 978-5-8353-2427-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134311">https://e.lanbook.com/book/134311</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Кучер, Н. А. Курс высшей математики : учебное пособие : в 2 частях / Н. А. Кучер, О. В. Малышенко, А. А. Жалнина. — Кемерово : КемГУ, 2019 — Часть I : Основы алгебры — 2019. — 132 с. — ISBN 978-5-8353-2579-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/141565">https://e.lanbook.com/book/141565</a>
4	Горелов, В.И. Математика : [16+] / В.И. Горелов, Т.Н. Ледащева, О.Л. Карелова ; под общ. ред. В.И. Горелова ; Российская международная академия туризма. — Москва : Университетская книга, 2016. — 112 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574947">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574947</a> . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-98699-189-4.
5	Математика в Excel : учебник / под ред. Т.Л. Фомичевой. — Москва : Прометей, 2019. — 230 с. — ISBN 978-5907100-22-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/116163">https://e.lanbook.com/book/116163</a>
6	Лобкова, Н. И. Высшая математика для экономистов и менеджеров : учебное пособие / Н. И. Лобкова, Ю. Д. Максимов, Ю. А. Хватов ; под редакцией Ю. А. Хватова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 520 с. — ISBN 978-5-8114-3293-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110909">https://e.lanbook.com/book/110909</a>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Источник
7	ЭБС Издательства «Лань» — <URL: <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
8	ЭБС «Университетская библиотека Online» — <URL: <a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>
9	Каталог ЗНБ ВГУ. — URL: <a href="https://lib.vsu.ru/">https://lib.vsu.ru/</a>
10	Гайворонская С.А. ЭУК «Основы математического анализа». — URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936</a>
11	Евростат. — URL: <a href="https://ec.europa.eu/eurostat">https://ec.europa.eu/eurostat</a>
12	Мировая статистика. — URL: <a href="https://world-statistics.org/">https://world-statistics.org/</a>

#### 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
13	Математика : учебное пособие по специальности 030701 (350200)- Международные отношения по направлению 080200 (521300)- Регионоведение / Воронеж. гос. ун-т; сост.

	С.А. Гайворонская .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2005 .— 79 с. : ил. — Библиогр.: с.76 .— URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/may05119.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/may05119.pdf</a> .
14	Конспекты лекций, размещенные, на <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936</a>
15	Практические задания для лабораторных занятий, размещенные на <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936</a>

### 17. Информационные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Дисциплина реализуется с применением элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭОиДОТ) («Электронный университет» <https://edu.vsu.ru/>).

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютерный класс: 25 персональных компьютеров HP ProDesk 400 G5 DM/SATA 1Tb/Монитор ЖК 21,5" BenQ BL2283, 1920\*1080 LED, 16:9, 250кд, 1000:1, DC 20000000:1, 5мс, IPS, 178/178, HDMI, колонки мультимедийный проектор NEC, экран настенный 153×200.

Программное обеспечение:

Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product,

Win Pro 10 32-bit/64-bit All Lng PK Lic Online DwnLd NR

Неисключительные права на ПО Dr. Web Enterprise Security Suite Комплексная защита Dr. Web Desktop Security Suite

### 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Элементы линейной алгебры	ПК -1	ПК-1.2	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
2.	Элементы математического моделирования.			Практические задания
3	Элементы теории множеств			Опрос №1 Контрольная работа №3
4	Функции. Предел функции.			Контрольная работа №3
5	Дифференциальное исчисление.			Опрос №2 Контрольная работа №4
6	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.			Домашняя контрольная работа
7	Неопределенный и определенный интегралы.			Контрольная работа №5
8	Функции нескольких переменных.			Контрольная работа №6
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет				Перечень вопросов к зачету

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

#### Опрос №1. Тема. Элементы теории множеств. Числовые последовательности. Функции. Предел функции.

##### Примерный вариант

1. Укажите способы задания множеств.
2. Определение объединению множеств.
3. Определение разности множеств.
4. Определение числовой последовательности.
5. Определение числовой последовательности ограниченной снизу.
6. Определение функции.
7. Определение области определения функции.
8. Определение предела функции.
9. Определение правостороннего предела функции.
10. Определение бесконечно малой функции.
11. Приведите формулу первого замечательного предела.
12. Дайте определение непрерывной функции.

#### Опрос №2. Тема. Дифференциальное исчисление.

##### Примерный вариант

1. Определение производной функции.
2. Понятие дифференцируемости функции.
3. Производная суммы функций.
4. Производная частного функций.
5. Понятие строгого локального минимума функции.
6. Необходимое условие локального экстремума.
7. Определение выпуклости направленной вниз.
8. Понятие точки перегиба.
9. Необходимое условие точки перегиба.
10. Чему равны производные:  $x^n$ ,  $\cos x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $a^x$ ,  $\arcsin x$ ,  $\operatorname{arctg} x$ .

Теоретические опросы проводятся в письменной форме.

##### Критерии оценки

Для оценивания результатов каждого опроса используется – зачтено, не зачтено  
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания	Шкала оценок
Правильные ответы $\geq 70\%$	зачтено
Правильные ответы $< 70\%$	не зачтено

##### Перечень заданий для контрольных работ

#### Контрольная работа №1. Матрицы. Определители.

##### Примерный вариант

1. Два различных по качеству вида масла продаются в трех магазинах. Матрица  $A$  задает объемы продаж этих продуктов в магазинах в первом квартале, матрица  $B$  - во втором квартале (тыс. руб.). Определить: 1) объем продаж за полугодие, 2) прирост продаж во втором квартале по сравнению с первым

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 7 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 0 \\ 5 & 7 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 1 & 8 \\ -3 & -10 & -3 & 6 \end{vmatrix}$$

Проверить полученный результат средствами MS Excel.

3. Предприятие производит три типа продукции, используя два вида ресурсов. Норма затрат ресурсов  $i$ -го вида на производство единицы продукции  $j$ -го типа задана матрицей затрат  $A$ , выпуск продукции за квартал – матрицей  $X$ , стоимость единицы каждого вида ресурса задана матрицей  $P$ . Найти: 1) Матрицу  $S$  полных затрат ресурсов каждого вида; 2) полную стоимость всех затраченных ресурсов.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}; X = \begin{pmatrix} 10 \\ 20 \\ 10 \end{pmatrix}; P = \begin{pmatrix} 5 & 2 \end{pmatrix}.$$

Проверить полученный результат средствами MS Excel

### Контрольная работа №2. Системы линейных уравнений.

Решить систему линейных уравнений методами Крамера, Гаусса. Проверить полученные результаты средствами MS Excel.

#### Примерный вариант

Для изготовления трех видов изделий А, В и С предприятие использует три основных вида сырья: I, II и III. Нормы расхода сырья на производство одного изделия, а также общее количество сырья указаны в таблице

Вид сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие			Общее количество сырья
	A	B	C	
I	2	1	1	45
II	1	1	2	40
III	1	0	1	15

Сколько изделий каждого вида может выпустить предприятие?

Контрольные работы №1 и №2 выполняются в два этапа:

1. Письменно.
2. На компьютере, используя средства MS Excel.

Письменные работы сдаются преподавателю и далее те же задания решаются средствами MS Excel, полученные результаты также сдаются преподавателю.

#### Критерии оценки

Для оценивания результатов каждой контрольной работы используется – зачтено, не зачтено. Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания	Шкала оценок
<i>Контрольная работа решена полностью (выполнены оба этапа, получены верные ответы). Возможны незначительные ошибки при выполнении вычислений.</i>	зачтено
<i>Контрольная работа не решена или решена не полностью (не выполнены оба этапа, или выполнен только один этап).</i>	не зачтено

### Контрольная работа №3. Элементы теории множеств. Предел функции.

#### Примерный вариант

I. Найти объединение множеств:

- $A = \{x \mid (x-5)(x-7)(x-10) = 0\}$  и  $B = \{x \mid (x^2 - 4)(x^2 - 25) = 0\}$ ;
- $C = \{x \mid x = 5n, n \in \mathbb{N}, x \leq 40\}$  и  $B = \{x \mid x = 4n, n \in \mathbb{N}, x \leq 40\}$ .

II. Найдите пределы



$$1. \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 64}{x - 8} \quad 2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\operatorname{tg} 6x} \quad 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{8x^3 + 1}}{\sqrt[5]{x^5 + 3}} \quad 4. \lim_{x \rightarrow -3} \left( \frac{1}{x + 3} + \frac{6}{x^2 - 9} \right) \quad 5. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 2}{\sqrt{x} - 2}$$

### Контрольная работа №4. Дифференциальное исчисление.

#### Примерный вариант

1. Найти производные:

$$y = (\sqrt{x} - \sqrt{a})^2, \quad a = \operatorname{const}; \quad y = \arcsin \frac{2}{x} - \operatorname{arctg} \frac{x}{2}; \quad y = 3 \sqrt[3]{x} + 2\sqrt{x^3} + 4; \quad y = \ln \cos x^5$$

2. Найти дифференциал  $y = \frac{x^2 - 3}{x^2 + 3}$ .

3. Зависимость между издержками производства  $y$  и объемом выпускаемой продукции  $x$  выражается функцией  $y = 50x - 0,05x^3$  ден. ед. Определить средние и предельные издержки при объеме продукции 10 ед.

### Контрольная работа №5. Интегральное исчисление.

#### Примерный вариант

1. $\int \frac{2x^2 + x - 1}{x^3} dx$	2. $\int \sin x \cos 3x dx$	3. $\int (\sin x + \cos x)^2 dx$	4. $\int 5^{2x} 3^{3x} dx$	5. $\int x \sin x dx$
6. По данным исследований в распределении доходов в одной из стран кривая Лоренца ОАВ может быть описана уравнением $y = 1 - \sqrt{1 - x^2}$ , где $x$ – доля населения, $y$ – доля доходов населения. Вычислить коэффициент Джини.				

### Контрольная работа №6. Функции нескольких переменных.

#### Примерный вариант

1. Найти частные производные второго порядка функции двух переменных:  $z = \ln(1 + x + 2y)$

2. Найти экстремумы функции  $z = e^{\frac{x}{2}} (x + y^2)$ .

Контрольные работы №3, 4, 5, 6 выполняются письменно.

#### Критерии оценки

Для оценивания результатов каждой контрольной работы используется – зачтено, не зачтено. Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания	Шкала оценок
В контрольной работе выполнено не менее 50% заданий. Возможны незначительные ошибки.	зачтено
В контрольной работе выполнено менее 50% заданий. Допущены существенные ошибки.	не зачтено

#### Комплект заданий для домашней контрольной работы

#### Тема. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.

Построить графики функций:

$$\begin{array}{lll}
 1. \quad y = x^3 - 3x & 9. \quad y = \frac{x}{x^2 - 4} & 17. \quad y = \frac{x^3}{1 + x^2} \\
 2. \quad y = \frac{x^3}{3} + x^2 & 10. \quad y = \frac{2}{3}x^3 - \frac{5}{2}x^2 + 2x & 18. \quad y = \frac{1 + \sqrt{x}}{2 + x} \\
 25. \quad y = \frac{x}{x^2 - 9} & & 26. \quad y = x - 2x^2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{llll}
3. & y = \frac{x^4}{4} - 2x^2 & 11. & y = x^3(x-1) & 19. & y = \frac{2+x^2}{1-x^3} & 27. & y = \frac{x+1}{x^2-16} \\
4. & y = \frac{x}{x^2-4} & 12. & y = 5x^4 - 3x^5 & 20. & y = \frac{1}{6}x^3(x^2-5) & 28. & y = \frac{x^2}{2} + 3x^2 \\
5. & y = \sqrt[3]{x^2} - 1 & 13. & y = \frac{2x-1}{(x-1)^2} & 21. & y = 4x^2 - 2x^4 & 29. & y = \frac{x}{\sqrt{x^2+1}} \\
6. & y = \frac{6\sqrt{x}}{x+2} & 14. & y = \frac{x^2}{\sqrt{x^2+1}} & 22. & y = x + \ln x & 30. & y = \frac{x^3}{(1-x)^2} \\
7. & y = 12x - x^3 & 15. & y = \frac{1+x}{3+x^2} & 23. & y = \frac{x}{x^2+1} & 31. & y = \sqrt[3]{1-x^3} \\
8. & y = x\sqrt{x-1} & 16. & y = \frac{x}{x^2-1} & 24. & y = \frac{1}{3}x^2 + 2x & 32. & y = 2x - \ln x
\end{array}$$

Домашняя контрольная работа выполняется письменно.

### Критерии оценки

Для оценивания результатов домашней контрольной работы используется – зачтено, не зачтено

Критерии оценивания	Шкала оценок
<i>В контрольной работе выполнено полное исследование функции, построен график функции. Возможны несущественные ошибки.</i>	зачтено
<i>В контрольной работе не выполнено полное исследование функции, график функции построен не верно. Допущены существенные ошибки.</i>	не зачтено

### Практические задания

Решить задачи с использованием графического метода:

1.  $F = 2x_1 - 10x_2 \rightarrow \min$  при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq 0, \\ x_1 - 5x_2 \geq -5, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2.  $F = 3x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$  при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \geq 8, \\ x_1 \leq 4, \\ 2x_2 \geq 5, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

3.  $F = 4x_1 + 6x_2 \rightarrow \min$  при ограничениях:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \geq 9, \\ x_1 + 2x_2 \geq 8, \\ x_1 + 6x_2 \geq 12, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Практические задания выполняются в два этапа:

1. Письменно.

2. На компьютере, используя средства MS Excel.

Письменные работы сдаются преподавателю и далее те же задания решаются средствами MS Excel, полученные результаты также сдаются преподавателю.

Для оценивания результатов каждой контрольной работы используется – зачтено, не зачтено

### Критерии оценки

Критерии оценивания	Шкала оценок
<i>Практические задания выполнены полностью (выполнены оба этапа, получены верные ответы). Возможны незначительные ошибки.</i>	зачтено
<i>Практические задания выполнены не полностью (не выполнены оба этапа, или выполнен только один этап). Допущены существенные ошибки.</i>	не зачтено

## 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

### Вопросы к зачету.

1. Определение матрицы. Квадратная матрица. Диагональная матрица. Единичная матрица. Нулевая матрица. Равные матрицы. Симметрические матрицы.
2. Действия с матрицами. Свойства операций суммирования матриц и произведения матрицы на число. Свойства произведения матриц.
3. Определитель матрицы. Свойства определителя.
4. Миноры и алгебраические дополнения. Правило Лапласа.
5. Определение операции транспонирования матрицы, свойства.
6. Общий вид и свойства системы линейных уравнений. Совместная (несовместная) система линейных уравнений. Определенная (неопределенная) система линейных уравнений. Расширенная матрица системы.
7. Формулы Крамера.
8. Метод Гаусса.
9. Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного программирования. Общая задача линейного программирования.
10. Выпуклые множества точек. Геометрический смысл решений неравенств, уравнений и их систем. Свойства задачи линейного программирования.
11. Стандартная задача с двумя переменными. Линии уровня.
12. Задача об использовании ресурсов. Задача составления рациона. Задача об использовании мощностей.
13. Понятие множества, его элементы. Способы задания множеств.
14. Определение подмножества, число подмножеств.
15. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность). Дополнение множеств.
16. Определение числовой последовательности. Арифметические действия над числовыми последовательностями.
17. Сходящиеся последовательности, основные свойства.
18. Монотонные последовательности.
19. Определение функции, способы задания функций, их классификация.
20. Определение предела функции.
21. Теоремы о пределах функций (предел суммы (разности), произведения, частного функций).
22. Первый и второй замечательные пределы.
23. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
24. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.
25. Определение производной функции. Геометрический смысл производной.
26. Понятие дифференцируемости функции. Правила дифференцирования.
27. Дифференциал.
28. Экономический смысл производной. Использование понятия производной в экономике.
29. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.
30. Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства.
31. Определенный интеграл, его свойства.
32. Использование понятия определенного интеграла в экономике.
33. Понятие функции нескольких переменных
34. Частные производные и дифференциал первого порядка для функции многих переменных
35. Экстремумы функции многих переменных

## Пример контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ  
заведующая кафедрой международной экономики и внешнеэкономической деятельности  
Е.В. Ендовицкая  
\_\_\_\_\_ *подпись*

\_\_\_ \_\_\_ 202\_ г.

Направление подготовки 41.03.01 Зарубежное регионоведение

Дисциплина Б1.В.18 Основы математического анализа

Курс \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Вид аттестации \_\_\_\_\_ промежуточная \_\_\_\_\_

Вид контроля \_\_\_\_\_ зачет \_\_\_\_\_

1. Понятие множества, его элементы. Способы задания множеств. Операции над множествами.
2. Предприятие выпускает четыре вида продукции  $P_1, P_2, P_3, P_4$ , используя три вида сырья  $S_1, S_2, S_3$ . Нормы расхода сырья характеризуются матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 3 & 1 \\ 5 & 2 & 4 & 2 \end{pmatrix},$$

Определить затраты сырья, необходимые для осуществления следующего выпуска товаров:

$$C = \begin{pmatrix} 120 \\ 150 \\ 200 \\ 250 \end{pmatrix}.$$

Определить стоимость всего затраченного сырья, если стоимость каждого вида сырья (в расчете на единицу сырья) задана  $P = (50 \ 60 \ 75)$ .

3. Стоимость перевозки одной тонны груза на один километр (тариф перевозки) задается функцией  $f(x) = \frac{10}{x+2}$  (ден. ед./км). Определите затраты на перевозку одной тонны груза на расстояние 20 км.
4. Зависимость между себестоимостью единицы продукции  $y$  тыс. руб. и выпуском продукции  $x$  млрд. руб. выражается функцией  $y = -0,5x + 80$ . Найти эластичность себестоимости при выпуске продукции, равном 60 млн. руб.

### Критерии оценки

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами математического анализа, умеет применять методы изученной дисциплины к решению практических задач. Возможны несущественные ошибки при выполнении вычислений, неполные ответы на дополнительные вопросы.</i>	зачтено
<i>Обучающийся не владеет теоретическими основами дисциплины, демонстрирует отрывочные знания, не способен решать практические задачи, допускает множественные существенные ошибки в ответе.</i>	не зачтено