

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.
20.06.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.18 Основы математического анализа

1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:

41.03.01 Зарубежное регионоведение

2. Профиль подготовки: Европейские исследования

3. Квалификация (степень) 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 20.06.2018 г.

8. Учебный год: 2019 - 2020

Семестр(ы): 4

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:

- изучить основные теоретические положения математического анализа;
- освоить классические приемы решения и исследования математически формализованных задач;
- развить логическое и алгоритмическое мышление обучающегося;
- воспитать определенную логическую культуру 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 выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-5	владение знаниями об основных тенденциях развития ключевых интеграционных процессов современности	<p>Знать: особенности и области применения инструментария математического анализа для анализа основных тенденций развития ключевых интеграционных процессов современности</p> <p>Уметь: применять методы математического анализа в рамках изучаемых разделов для анализа основных тенденций развития ключевых интеграционных процессов современности.</p> <p>Владеть: навыками применения методов математического анализа обработки данных при решении прикладных профессиональных задач.</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. 2/72.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		4 семестр
Аудиторные занятия	28	28
в том числе: лекции	14	14
практические	14	14
лабораторные	-	-
Самостоятельная работа	44	44
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – _ час.)	0	0
Итого:	72	72

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
Лекции		
1	Элементы теории множеств.	Понятие множества. Способы задания множеств. Операции над множествами.
2, 3	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.

4	Дифференциальное исчисление.	Понятие производной. Геометрический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные высших порядков. Дифференциал.
5	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.	Теоремы о дифференцируемых функциях. Монотонность функции. Экстремум функции и его нахождение. Направление выпуклости и точки перегиба. Асимптоты функции. Полное исследование функции.
6	Интегральное исчисление	Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Определенный интеграл, его свойства.
7	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.
Практические занятия		
1	Элементы теории множеств.	Способы задания множеств. Операции над множествами.
2	Числовые последовательности. Функции. Предел функции.	Числовые последовательности. Вычисление пределов функций и раскрытие неопределенностей. Неопределенности вида $0/0$, ∞/∞ . Первый и второй замечательные пределы.
3	Дифференциальное исчисление.	Дифференцирование суммы, разности, произведения, частного функции. Дифференцирование элементарных функций. Дифференцирование сложной функции. Нахождение дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.
4	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.	Экстремум функции и его нахождение. Направление выпуклости и точки перегиба. Асимптоты функции. Полное исследование функции.
5, 6	Интегральное исчисление	Нахождение неопределенного интеграла, используя таблицу неопределенных интегралов. Определенный интеграл, его свойства.
7	Функции нескольких переменных.	Нахождение частных производных и дифференциалов первого порядка для функции многих переменных. Нахождение частных производных высших порядков, экстремума функции многих переменных.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Элементы теории множеств	2	2	-	6	10
2	Функции. Предел функции.	4	2	-	8	14
3	Дифференциальное исчисление.	2	2	-	6	10
4	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.	2	2	-	4	8
5	Неопределенный и определенный интегралы.	2	4	-	10	16
6	Функции нескольких переменных.	2	2	-	10	14
	Итого:	14	14	-	44	72

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 «Электронный университет ВГУ» ЭУК «Основы математического

анализа» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936> 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/course/view.php?id=1936> 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-Петербурга : Лань, 2013. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1476-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5713
2	Горлач, Б. А. Математический анализ : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербурга : Лань, 2013. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1428-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4863

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Протасов, Ю.М. Математический анализ : учебное пособие / Ю.М. Протасов. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2017. — 165 с. : граф., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115118
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: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574947 . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-98699-189-4.
5	Фоминых, Е.И. Математика: практикум / Е.И. Фоминых. — Минск : РИПО, 2017. — 440 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487914

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

№ п/п	Источник
1.	Каталог ЗНБ ВГУ. — URL: https://lib.vsu.ru/
2.	ЭБС Издательства «Лань» — <URL: http://www.e.lanbook.com/
3.	ЭБС «Университетская библиотека Online» — <URL: http://www.biblioclub.ru/
4.	Гайворонская С.А. ЭУК «Основы математического анализа». — URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936
5.	Евростат. — URL: https://ec.europa.eu/eurostat

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Конспекты лекций, размещенные на https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936
2	Задания для практических занятий, размещенные на https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы
 Дисциплина реализуется с применением элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭОиДОТ) («Электронный университет ВГУ» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936>).

Программное обеспечение:

WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc,

OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc,
 WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2Proc,
 Неисключительные права на ПО Dr. Web Enterprise Security Suite Комплексная
 защита Dr. Web Desktop Security Suite

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специализированная мебель, проектор, ноутбук, экран

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-5: владение знаниями об основных тенденциях развития ключевых интеграционных процессов современности	Знать: особенности и области применения инструментария математического анализа для анализа основных тенденций развития ключевых интеграционных процессов современности.	Лекции 1 - 7	Опрос №1 Опрос №2 Реферат
	Уметь: применять методы математического анализа в рамках изучаемых разделов для анализа основных тенденций развития ключевых интеграционных процессов современности.	Практические занятия 1 – 7	Контрольная работа №1 - 5
	Владеть: навыками применения методов математического анализа обработки данных при решении прикладных профессиональных задач.	Лекции 1 - 7 Практические занятия 1 - 7	Контрольная работа №1 - 5
Промежуточная аттестация			КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

1. Знание основных понятий и методов математического анализа.
2. Умение вычислять пределы функций, находить производные и дифференциалы, экстремум функции, определять направление выпуклости и точки перегиба, находить неопределенный интеграл, определенный интеграл, частные производные и дифференциалы первого порядка для функции многих переменных, экстремум функции многих переменных.
3. Умение применять теоретические знания и методы математического анализа для решения практических задач.
4. Умение анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.
5. Владение навыками применения математического инструментария для решения практических задач.

Критерии оценки

Для оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете используется 4-х балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами математического анализа, умеет применять методы изученной дисциплины к решению практических задач.</i>	Повышенный уровень	Отлично
<i>Обучающийся владеет теоретическими основами математического анализа, умеет применять методы изученной дисциплины к решению практических задач, но допускает отдельные несущественные ошибки.</i>	Базовый уровень	Хорошо
<i>Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен решать практические задачи, допускает несколько существенных ошибок в ответе.</i>	Пороговый уровень	Удовлетворительно
<i>Обучающийся не владеет теоретическими основами дисциплины, демонстрирует отрывочные знания, не способен решать практические задачи, допускает множественные существенные ошибки в ответе.</i>	-	Неудовлетворительно

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

1. Понятие множества, его элементы. Способы задания множеств.
2. Определение подмножества, число подмножеств.
3. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность). Дополнение множеств.
4. Определение числовой последовательности. Арифметические действия над числовыми последовательностями.
5. Сходящиеся последовательности, основные свойства.
6. Монотонные последовательности.
7. Определение функции, способы задания функций, их классификация.
8. Определение предела функции.
9. Теоремы о пределах функций (предел суммы (разности), произведения, частного функций).
10. Первый и второй замечательные пределы.
11. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
12. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.
13. Определение производной функции. Геометрический смысл производной.
14. Понятие дифференцируемости функции. Правила дифференцирования.
15. Дифференциал.
16. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.
17. Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства.
18. Определенный интеграл, его свойства.
19. Понятие функции нескольких переменных
20. Частные производные и дифференциал первого порядка для функции многих переменных
21. Экстремумы функции многих переменных

19.3.2. Пример контрольно-измерительного материала

Пример контрольно-измерительного материала

Направление подготовки 41.03.01 Зарубежное регионоведение

Дисциплина Б1.В.18 Основы математического анализа

Курс 2

Форма обучения очная

Вид аттестации промежуточная

Вид контроля зачет с оценкой

1. Понятие множества, его элементы. Способы задания множеств. Операции над множествами.
2. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 64}{x - 8}$
3. Найти производную $y = (3x - x^2)^6$

19.3.3 Перечень вопросов для письменного теоретического опроса

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

Примерный вариант

1. Что такое множество.
2. Приведите примеры числовых множеств.
3. Определение пересечения множеств.
4. Определение дополнения множеств.
5. Определение числовой последовательности ограниченной сверху.
6. Определение окрестности.
7. Определение области значения функции.
8. Укажите способы задания функций.
9. Определение левостороннего предела функции.
10. Укажите свойства пределов.
11. Дайте определение бесконечно большой функции.
12. Приведите формулу второго замечательного предела.

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 , $\arcsin x$, $\operatorname{arctg} x$.

Критерии оценки

Для оценивания результатов каждого опроса используется 4-х балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Правильные ответы $\geq 90\%$	отлично
Правильные ответы от 75 до 90%	хорошо
Правильные ответы от 60 до 75%	удовлетворительно
Правильные ответы $< 60\%$	не удовлетворительно

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

Контрольная работа №1. 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 №2. Дифференциальное исчисление.

Примерный вариант

1. Найти производные:

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

2. Найти дифференциал

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

Контрольная работа №3. Интегральное исчисление.

Примерный вариант

Найти интегралы

$$1. \int \frac{dx}{\sqrt[4]{3x}} \quad 2. \int \cos x \cos 5x dx \quad 3. \int (\sin x - \cos x)^2 dx \quad 4. \int \frac{2x+3}{x^2-5} dx \quad 5. \int x \cos x dx$$

Контрольная работа №4. Функции нескольких переменных.

Примерный вариант

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

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

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-х балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Правильно решено 5 заданий, возможны некоторые неточности.	Повышенный уровень	Отлично
Правильно решено 4 задания, возможны некоторые неточности.	Базовый уровень	Хорошо
Правильно решено 3 задания, возможны некоторые неточности.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Правильно решено менее 3 заданий, допущены грубые ошибки.	-	Неудовлетворительно

Комплект заданий для домашней контрольной работы
Тема. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.

Исследовать функцию и построить график:

- | | | | |
|--------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. $y = x^3 - 3x$ | 9. $y = \frac{x}{x^2 - 4}$ | 17. $y = \frac{x^3}{1+x^2}$ | 25. $y = \frac{x}{x^2 - 9}$ |
| 2. $y = \frac{x^3}{3} + x^2$ | 10. $y = \frac{2}{3}x^3 - \frac{5}{2}x^2 + 2x$ | 18. $y = \frac{1+\sqrt{x}}{2+x}$ | 26. $y = x - 2x^2$ |
| 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. $y = 2x - \ln x$ |

Критерии оценки

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

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

19.3.5 Темы рефератов

Обучающимся предлагается написать рефераты, в которых раскрывается тема «Инструменты математического анализа при исследовании конкретных страновых и региональных проблем».

Критерии оценки

Для оценивания реферата используется – зачтено, не зачтено.

зачтено	обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
не зачтено	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: теоретического опроса, контрольной работы, реферата. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

1. Промежуточная аттестация по дисциплине с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) проводится в рамках электронного курса, размещенного в ЭИОС (образовательный портал «Электронный университет ВГУ» (ЭУК «Основы математического анализа» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1936>)).

2. Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с оценкой.

3. Обучающиеся, проходящие промежуточную аттестацию с применением ДОТ, должны располагать техническими средствами и программным обеспечением, позволяющим обеспечить процедуры аттестации. Обучающийся самостоятельно обеспечивает выполнение необходимых технических требований для проведения промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий.

4. Идентификация личности обучающегося при прохождении промежуточной аттестации обеспечивается посредством использования каждым обучающимся индивидуального логина и пароля при входе в личный кабинет, размещенный в ЭИОС образовательной организации.