

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.
28.06.2017 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 21.06.2017 г.

8. Учебный год: 2018 - 2019

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 вариативной части Блока 1 (Дисциплины).

Входные знания и умения формируются при получении полного общего среднего образования.

Приступая к изучению дисциплины «Основы математического анализа» обучающийся должен

Знать: основы математики, изучаемые в рамках среднего образования.

Уметь: выполнять математические операции в рамках среднего образования.

Владеть: базовыми математическими навыками.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:

1. Научно-исследовательская работа.
2. Производственная практика.
3. Государственная итоговая аттестация.

Навыки, сформированные при изучении дисциплины «Основы математического анализа» могут быть использованы при написании рефератов, курсовых работ, докладов, выпускной квалификационной работы.

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><i>Знать:</i> особенности и области применения инструментария математического анализа для анализа основных тенденций развития ключевых интеграционных процессов современности</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы математического анализа в рамках изучаемых разделов для анализа основных тенденций развития ключевых интеграционных процессов современности.</p> <p><i>Владеть:</i> 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 обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных аттестационных испытаний обучающемуся рекомендуется:

- посещать аудиторные лекционные занятия, которые включают в себя подробное изучение каждой темы. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на рекомендации преподавателя;

- посещать аудиторные практические занятия, которые включают в себя подробный разбор решения практических задач. В ходе практических занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на рекомендации преподавателя;

- выполнять домашние задания. Выполнение домашних заданий включает в себя отработку навыков решения задач, полученных на аудиторных занятиях. При выполнении задания необходимо привести развернутые пояснения выполнения задания и проанализировать полученные результаты, рекомендуется использование лекций, учебной литературы. Также домашние задания могут включать проработку материалов, разобранных на предыдущей лекции, что позволит более глубоко и качественно освоить изучаемый материал;

- написать два теоретических письменных опроса;

- написать пять контрольных работ;

- написать и защитить реферат.

В случае отсутствия на аудиторных занятиях обучающемуся необходимо сдать все отчетные элементы (теоретические опросы, контрольные работы, реферат) для допуска к промежуточной аттестации.

Промежуточные аттестационные испытания по всем разделам учебной дисциплины проводятся в виде зачета с оценкой. Форма и порядок проведения зачета: письменно.

При ответе на вопросы промежуточной аттестации обучающийся должен показать устойчивые знания изученного материала, навыки решения практических заданий.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельную отработку изученных тем и вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по учебному курсу определяется учебным планом. Самостоятельная работа с учебной, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и ресурсами сети Internet является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Вопросы, которые вызывают у обучающихся затруднения при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

Виды самостоятельной работы: проработка лекций, дополнение лекций с использованием учебной и научной литературы; выполнение домашних заданий (практических и теоретических); подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, теоретическим опросам, подготовка и защита реферата.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Шипачев, В. С. <i>Начала высшей математики : учебное пособие</i> / В. С. Шипачев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1476-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5713

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Протасов, Ю.М. <i>Математический анализ : учебное пособие</i> / 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
3	Горелов, В.И. <i>Математика : [16+]</i> / В.И. Горелов, Т.Н. Ледацева, 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.
4	Горлач, Б. А. <i>Математический анализ : учебное пособие</i> / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1428-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4863

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
5	ЭБС «Консультант студента»
6	ЭБС «Университетская библиотека online»
7	ЭБС «Лань»

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
8	Фоминых, Е.И. <i>Математика: практикум</i> / Е.И. Фоминых. — Минск : РИПО, 2017. — 440 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487914

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

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:

Мультимедийный проектор MP515 Digital Projector, экран настенный 213*280, комплект звукоусилительного оборудования DIALOG W-203, ноутбук Dell Inspiron N 5110 на базе процессора Intel Core I 5 2410 M 2,3 ГГц Turbo Boost 2,9 ГГц.

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
---------------------------------	--------------------------------------	--------------

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

заведующая кафедрой международной экономики и внешнеэкономической деятельности

 подпись

УТВЕРЖДАЮ

Е.В. Ендовицкая

___ 201__ г.

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.

1 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.

2 вариант

1. Укажите способы задания множеств.
2. Определение объединения 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.

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

2 вариант

1. Геометрический смысл производной.
2. Производная произведения функций.
3. Производная постоянной функции.
4. Производная сложной функции.
5. Понятие дифференциала.
6. Понятие строгого локального максимума функции.
7. Достаточное условие локального экстремума.
8. Достаточное условие точки перегиба.

9. Определение выпуклости направленной вверх.

10. Чему равны производные: \sqrt{x} , $\sin x$, $\operatorname{ctg} x$, e^x , $\arccos x$, $\operatorname{arctg} x$.

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

Контрольная работа №1. Элементы теории множеств. Предел функции.

1 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:

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

2 вариант

I. Найти разность множеств:

- целых и рациональных чисел;
- целых и натуральных чисел.

II. Найдите пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos 2x}{\sin 2x} \quad 2. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{9+x+x^2} - 3}{x+1} \quad 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x^2+1)^{60}}{(x+1)^{120}} \quad 4. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2+5x+6}{x^3+27} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4-x-2}{x^3+6}$$

Контрольная работа №2. Дифференциальное исчисление.

1 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

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

2 вариант

1. Найти производные:

$$y = x \sin x + \cos x \quad y = \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 x - \operatorname{tg} x + x$$

$$y = \left(\frac{x}{2x+1} \right)^{10} \quad y = \sqrt{4x-x^2} + 4 \arcsin \frac{\sqrt{x}}{2} \quad y = \arcsin(\operatorname{tg}(\ln e \sin^3(x^2 + 2^{5x})))$$

2. Найти дифференциал

$$y = e^{2x} \sin 4x$$

Контрольная работа №3. Интегральное исчисление.

1 вариант

Найти интегралы

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

2 вариант

Найти интегралы

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

Контрольная работа №4. Функции нескольких переменных.

1 вариант

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

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

2 вариант

1. Найти частные производные второго порядка функции двух переменных: $z = x + e^{x+5y}$.

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

Комплект заданий для домашней контрольной работы

Тема. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.

Построить графики функций:

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. $y = 2x - \ln x$

19.3.5 Темы рефератов

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

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, написании и защиты реферата. Критерии оценивания приведены выше.

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

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.