

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 15.03.2024 20:39:33
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b15ca9d2

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Северо-Западный институт управления – филиал РАНХиГС
Кафедра международных отношений

Утверждена
решением методической комиссии
по направлениям подготовки
41.03.05, 41.04.05
«Международные отношения»,
41.06.01 «Политические науки и
регионоведение» СЗИУ РАНХиГС
Протокол
от «29» апреля 2020 г № 3
С изм. от «29» июня 2021 г.
(протокол №3)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11 Основы математического анализа
Краткое наименование дисциплины Основы МА

направление 41.03.05 Международные отношения

профиль «Мировые политические процессы и международное сотрудничество»

квалификация - бакалавр

очная форма обучения

Год набора - 2021

Авторы–составители:

к.ф.-м.наук, доцент кафедры бизнес-информатики Т.А.Павлова

Заведующий кафедрой международных отношений

к.и.н., доцент М.А. Буланакова

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
- 2 2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
- 3 3. Содержание и структура дисциплины
- 4 4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
- 5 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
- 6 6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
 - 6.1. Основная литература
 - 6.2. Дополнительная литература
 - 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
 - 6.4. Нормативные правовые документы
 - 6.5. Интернет-ресурсы
 - 6.6. Иные источники
- 7 7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б.1.О.11 «Основы математического анализа» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1	Формирование навыков применения информационно-коммуникационных технологий

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	ОПК-2.1	<p>на уровне знаний: знание основных определений и понятий как подсистемы теорем и правил предметных направлений математики (системы более высокого уровня)</p> <p>на уровне умений: умение применять знания математического анализа для решения задач; построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития международных процессов в рамках системного подхода</p> <p>на уровне навыков: способность к обобщению, анализу, структуризации информации, применению современного математического инструментария для решения задач путем выбора подходящего метода из общей системы</p>

1.3. Студенты также должны овладеть навыками коммуникации и работы в команде.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий (далее - ДОТ).

Вид работы	Трудоемкость (акад./астр. часы)

Общая трудоемкость	108/81
Контактная работа с преподавателем	52/39
Лекции	24/18
Практические занятия	28/21
Лабораторные занятия	
Самостоятельная работа	56/42
Контроль	
Форма промежуточной аттестации	Зачет

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б.1.О.11 «Основы математического анализа» относится к базовой (обязательной) части дисциплин по направлению бакалавриата 41.03.05 Международные отношения, направленность (профиль) «Мировые политические процессы и международное сотрудничество». Изучается в первом семестре второго курса.

Освоение дисциплины опирается на минимально необходимый объем теоретических знаний в области математики (в объеме школьной программы), а так же на приобретенные ранее умения и навыки в решении математических задач (решение квадратных уравнений, простейших тригонометрических уравнений, применение производных и интегралов).

Продолжение освоения компетенции ОПК – 2 будет проходить в рамках дисциплины «Информационно-аналитическая работа».

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является зачет.

3. Содержание и структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 1	Введение в математический анализ	16	4		4	8	Т	
Тема 2	Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных и его приложения.	36	8		12	16	ПКЗ	
Тема 3	Первообразная (неопределённый интеграл)	30	6		8	16	игра	
Тема 4	Определённый интеграл	26	6		4	16	ПКЗ	
Промежуточная аттестация							зачет	
Всего (акад./астр.часы):		108/81	24/18		28/21	56/42		

Примечание:

* – формы текущего контроля успеваемости: тестирование (Т), практические контрольные задания (ПКЗ), игра организационно-мыслительная (игра)

В процессе обучения применяются следующие интерактивные формы: лекция-диалог, работа в малых группах, спарринг-партнерство.

Освоение материала по темам 1, 2, 4 может осуществляться с применением ЭО и ДОТ в системе электронного обучения Института.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в анализ

Элементы теории множеств и математической логики. Основные определения, теоремы и формулы. Булева алгебра. Алгебра высказываний. Основные определения, теоремы и формулы. Множество вещественных чисел. Числовая ось.

Функция как простейшая математическая модель. Классификация и свойства функций. Основные способы их задания. Обзор простейших элементарных функций и их графиков.

Последовательности. Определение, способы задания, действия с последовательностями.

Предел, основные свойства пределов. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции. Теоремы о бесконечно-малых. Теоремы о пределах. Неопределённые выражения. "Замечательные пределы". Сравнение бесконечно-малых и бесконечно-больших.

Непрерывность функции, действия над непрерывными функциями. Формулировка основных свойств непрерывной функции на отрезке. Точки разрыва функции. Классификация разрывов.

Вопросы для подготовки к занятиям

1. Назвать элементы теории множеств. Дать определение объединению множеств, пересечению множеств.
2. Дать определение последовательности. Перечислить способы задания, действия с последовательностями.
3. Сформулировать определение функции. Перечислить способы задания функций.
4. Провести классификацию элементарных функций.
5. Дать определение предела функции. Сформулировать теоремы о пределах. Записать замечательные пределы.
6. Уточнить различия между бесконечно-малыми и бесконечно-большими функциями.
7. Объяснить понятие «неопределённые выражения».
8. Охарактеризовать непрерывность функции в точке и непрерывность функции на интервале.
10. Дать определение разрывов функций. Провести классификацию разрывов.

Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных и его приложения.

Производная, её свойства, геометрический смысл, основные правила нахождения. Производная сложной и обратной функции. Производная функции, заданной параметрически и неявно.

Дифференциал функции, его свойства, геометрический смысл. Применение дифференциала к приближённому вычислению значения функции, к оценке погрешности.

Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталю раскрытия неопределённостей.

Применение дифференциального исчисления к исследованию функции. Оптимизация одномерной математической модели. Выпуклость функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции и построения её графика.

Вопросы для практических контрольных заданий:

1. Дать определение производной функции. Записать таблицу производных элементарных функций.
2. Сформулировать правила дифференцирования функций. Сравнить формулы для производной произведения и производной частного.
3. Вывести производную $\operatorname{tg}x$, используя теорему о производной частного.
4. Связать понятие дифференциала функции с её производной.
5. Применить таблицу производных элементарных функций для вычисления дифференциалов и производных высших порядков.
6. Объяснить правила нахождения производных от сложных функций (на примере).
7. Применить правило Лопиталю для раскрытия неопределённостей.
8. Сравнить способы нахождения экстремума функций с помощью первой и второй производных.
9. Проанализировать схему исследования функций. Исследовать функцию $y = (x^3 - 8)/x^2$ и построить её график.
10. Сравнить схемы исследования на экстремум ФНП и функции одной переменной.
11. Применить схему исследования на экстремум ФНП для функции $z = 3x^2 + xy + 2y^2 - x - 4y$.

Тема 3. Первообразная (неопределённый интеграл)

Первообразная, неопределённый интеграл. Геометрический смысл, простейшие свойства. Таблица основных интегралов (первообразных).

Непосредственное интегрирование функции. Интегрирование разложением, по частям и заменой переменных. Примеры интегрирования рациональных функций с помощью разложения на простейшие дроби.

Примеры интегрирования иррациональных и тригонометрических функций. Понятие о неберущихся интегралах. Использование справочных таблиц интегралов.

Задания для организационно-мыслительной игры:

1. Дать определение первообразной. Перечислить ее основные свойства.
2. Соотнести таблицу первообразных с таблицей производных элементарных функций.
3. Выбрать подходящий способ для сведения интеграла к табличному на примере

$$\int x \sin(3x^2 + 5) dx$$

4. Выбрать подходящий способ интегрирования $\int (x^2 + 3x) \sin 2x dx$

5. Сравнить и указать отличия основных правил интегрирования некоторых тригонометрических функций.

6. Разбить на этапы способ интегрирования рациональных функций.

7. Объяснить в каких случаях и каким образом используются справочники для вычисления интегралов.

Тема 4. Определенный интеграл

Определённый интеграл – математическая модель физического объекта. Интеграл от непрерывной и кусочно-непрерывной функции как предел суммы, формулировка теоремы существования. Простейшие свойства интеграла, теорема о среднем.

Производная интеграла по верхнему пределу. Связь между интегралом и первообразной. Формула Ньютона-Лейбница.

Вычисление интеграла с помощью интегрирования по частям и замены переменной.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами, с неограниченной подынтегральной функцией (1 и 2 рода). Основные свойства, признаки сходимости.

Приложения определенного интеграла. Определенный интеграл как простейшая математическая модель и ее использование при решении социально-экономических задач.

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Сформулировать понятие определенного интеграла и записать формулу Ньютона-Лейбница.

2. Систематизировать свойства определенного интеграла на основе сравнения со свойствами неопределенного интеграла.

3. Алгоритмизировать основные приемы вычисления определенных интегралов: способ замены переменных; вычисление по частям.

4. Систематизировать информацию о видах несобственных интегралов и способах их решений.

5. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей, длин дуг, поверхностей тел вращения и т.д.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Основы математического анализа» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

– при проведении занятий лекционного типа:

Наличие конспекта лекций.

– при проведении занятий семинарского типа:

Тестирование, практические контрольные задания, организационно-мыслительная игра.

– при контроле результатов самостоятельной работы студентов:

Тестирование, практические контрольные задания, организационно-мыслительная игра.

4.1.2. Зачет проводится с применением следующих методов:

промежуточная аттестация проводится в комбинированной форме: письменные ответы на вопросы, решение задач, устные ответы на дополнительные вопросы.

Применение балльно-рейтинговой системы позволяет выставить зачет по результатам работы в семестре (по итогам проводимого текущего контроля). При проведении зачёта возможно использование дистанционных образовательных технологий (далее - ДОТ).

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Тема 1. Введение в анализ

Примеры тестов.

1. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 4x}{x^2 + 2x}$

- В) 6
- С) 5
- Д) 3
- Е) 2 (правильный ответ)
- Ф) -4

2. Найти предел последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)(2n+1)(3n+1)}{2n^3}$

- А) 3 (правильный ответ)
- В) 4
- С) 1
- Д) 0
- Е) 2

3. Найти предел последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 + 6n + 1}{2n^2 + 4n - 1}$;

- А) 0
- В) 1
- С) $\frac{1}{2}$
- Д) ∞ (правильный ответ)
- Е) 2

4. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{x}{3}\right)^{\frac{1}{x}}$

- А) e^{-1}
- В) e^2

C) $e^{\frac{1}{3}}$ (правильный ответ)

D) $e^{\frac{1}{2}}$

E) e^3

Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных и его приложения.

Примеры ПКЗ:

Вариант 1.

1. Вычислить производную $y = x^3 \cos^2 x + 3x^2 \ln x$

2. Исследовать функцию $y = \operatorname{arctg} x - 0,5 \ln(1 + x^2)$

Вариант 2.

1. Вычислить производную $y = \ln' x + 0,3 \operatorname{tg}^3 x$

2. Исследовать функцию $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 5$

Вариант 3

1. Найти экстремумы функции двух переменных $z = z(x, y)$

$$z = x^2 y + 4xy - y^2 + 8x - 12$$

2. Найти производную по направлению (2; 5) функции $z = e^{-x^2 + y^2}$ в точке (1,3).

Вариант 4

1. Найти экстремумы функции двух переменных $z = z(x, y)$

$$z = 4x^2 - xy - 2y^2 + x + 8$$

2. Найти производную по направлению (1; 4) функции $z = \ln(1 + x^2 + y^2)$ в точке (2,0).

Тема 3. Интегральное исчисление

Примеры заданий для игры организационно-мыслительной.

1. Выбрать правильную формулу интегрирования по частям.

A) $\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du$

B) $\int uv dx = uv - \int v dx$

C) $\int u dv = uv - \int v du$ (правильный ответ)

D) $\int uv dx = uv - \int v du$

E) $\int u dv = uv + \int v du$

2. Выбрать подходящий способ и найти интеграл: $\int (\ln x)^5 \cdot \frac{1}{x} dx$

$\frac{(\ln x)^6}{6} + C$ (правильный ответ)

3. Выбрать подходящий способ и найти интеграл: $\int 2xe^{4x} dx$

$\frac{1}{2}xe^{4x} - \frac{1}{8}e^{4x} + C$ (правильный ответ)

4. Выбрать подходящий способ для сведения интеграла к

табличному: $\int \frac{dx}{(x-3)^2}$

$-\frac{1}{x-3} + C$ (правильный ответ)

5. Выбрать подходящий способ и найти интеграл: $\int \sqrt{\sin x} \cdot \cos x dx$

$$\frac{2}{3} \sin^{\frac{3}{2}} x + C \quad (\text{правильный ответ})$$

6. Найти интеграл: $\int x e^x dx$

$$e^x(x-1) + c \quad (\text{правильный ответ})$$

Тема 4. Определенный интеграл

Примеры ПКЗ

Вариант 1

$$1) \int_{-\pi/4}^{\pi/2} \sin 2x \cos 5x dx$$

$$2) \int \sin x \cos^3 x dx$$

3) Вычислить объем фигуры вращения (вокруг оси ox), ограниченной условиями: $y = 4 - x^2$

$$y = x + 2$$

Вариант 2

$$1) \int_0^{\pi/2} \cos 2x \cos 6x dx$$

$$2) \int \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} dx$$

3) Вычислить площадь фигуры, ограниченную функциями $y = \sin x$

$$y = \frac{4}{\pi^2} x^2$$

Инструкция по выполнению теста.

При выполнении теста необходимо сначала проанализировать заданный пример, выбрать определенный метод решения, после чего произвести необходимые вычисления. После получения ответа сравнить с предложенными вариантами и отметить правильный (совпадающий с ответом в ходе проведенного решения). Если совпадения не найдены, необходимо проверить ход решения и исправить ошибки. Если после этого ваш ответ снова не совпадает с предложенными вариантами необходимо оценить правильность выбранного метода для решения заданного примера и начать снова с выбора нужного метода.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения	Наименование этапа освоения компетенции
-----------------	--------------------------	--------------------	---

		компетенции	
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1	Формирование навыков применения информационно-коммуникационных технологий

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-2.1: Формирование навыков применения информационно-коммуникационных технологий	Навыки работы по сбору, анализу и систематизации информации	Способен к поиску и обработке больших объемов информации по поставленной проблематике, умеет самостоятельно анализировать и систематизировать собранную информацию.

Компетенция	Этап формирования компетенции	Индикатор сформированности компетенции
ОПК-2	ОПК-2.1	Способен к поиску и обработке большого объема информации по поставленной проблематике, умеет самостоятельно анализировать собранную информацию. Владеет навыками работы с программными продуктами в сфере информационной безопасности.

4.3.2 Типовые оценочные средства.

Вопросы к зачету.

1. Назвать элементы теории множеств. Дать определение объединению множеств, пересечению множеств.
3. Дать определение последовательности. Перечислить способы задания, действия с последовательностями.
4. Сформулировать определение функции. Перечислить способы задания функций.
5. Провести классификацию элементарных функций.
6. Дать определение предела функции. Сформулировать теоремы о пределах. Записать замечательные пределы.
7. Уточнить различия между бесконечно-малыми и бесконечно-большими функциями.
8. Объяснить понятие «неопределённые выражения».
9. Охарактеризовать непрерывность функции в точке и непрерывность функции на интервале.
10. Дать определение разрывов функций. Провести классификацию разрывов.
11. Дать определение производной функции. Записать таблицу производных элементарных функций.
12. Сформулировать правила дифференцирования функций. Сравнить формулы для производной произведения и производной частного.

13. Вывести производную $\operatorname{tg}x$, используя теорему о производной частного.
14. Связать понятие дифференциала функции с ее производной.
15. Применить таблицу производных элементарных функций для вычисления дифференциалов и производных высших порядков.
16. Объяснить правила нахождения производных от сложных функций (на примере).
17. Применить правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей.
18. Сравнить способы нахождения экстремума функций с помощью первой и второй производных.
19. Проанализировать схему исследования функций. Исследовать функцию $y = (x^3 - 8)/x^2$ и построить ее график.
20. Сравнить схемы исследования на экстремум ФНП и функции одной переменной.
21. Применить схему исследования на экстремум ФНП для функции $z = 3x^2 + xy + 2y^2 - x - 4y$.
22. Дать определение первообразной. Перечислить ее основные свойства.
23. Соотнести таблицу первообразных с таблицей производных элементарных функций.
24. Выбрать подходящий способ для сведения интеграла к табличному на примере $\int x \sin(3x^2 + 5) dx$.
25. Выбрать подходящий способ интегрирования $\int (x^2 + 3x) \sin 2x dx$.
26. Сравнить и указать отличия основных правил интегрирования некоторых тригонометрических функций.
27. Разбить на этапы способ интегрирования рациональных функций.
28. Объяснить в каких случаях и каким образом используются справочники для вычисления интегралов.
29. Сформулировать понятие определенного интеграла и записать формулу Ньютона-Лейбница.
30. Систематизировать свойства определенного интеграла на основе сравнения со свойствами неопределенного интеграла.
31. Алгоритмизировать основные приемы вычисления определенных интегралов: способ замены переменных; вычисление по частям.
32. Систематизировать информацию о видах несобственных интегралов и способах их решений.
33. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей, длин дуг, поверхностей тел вращения и т.д.

Типовые примеры для ПКЗ.

1. Вычислить предел функции или последовательности $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt[3]{x^4} \left(\sqrt[3]{x^2 + 3} - \sqrt[3]{x^2} \right)$
2. Вычислить предел функции или последовательности $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin mx}{\arcsin mx}$
3. Вычислить производную $y = (5x - 2)^3 (\ln x^2 + 1)$
4. Вычислить производную $y = \operatorname{arctg}(\sin' \sqrt{x})$
5. Исследовать функцию $y = x^4 - 10x^2 + 9$
6. Исследовать функцию $y = -2x^3 + 9x^2 - 12x + 1$

7. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{3x^2 + 2}{(x - 1)^{100}} dx$

8. Вычислить неопределенный интеграл $\int x^3 e^{x^2} dx$

9. $\int \sin^3 x \cos^4 x dx$

10. $\int \sin^2 x \cos^4 x dx$

11. $\int_0^{\pi} \sin 3x \cos 6x dx$

12. $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \cos 3x \cos 4x dx$

13. Вычислить объем фигуры, ограниченной функциями, при вращении ее вокруг оси ox : $y = x^2$; $y = -x^2 + 8$

14. Вычислить площадь фигуры, ограниченную функциями $y = -2x^2 + 4$; $y = x$

Шкала оценивания.

Схема расчета рейтинговых баллов по дисциплине Основы математического анализа
по направлению «Международные отношения»

Недели	Виды учебных занятий (лекции/семинары)	Работа на лекциях (конспект)	Письменные работы			Устные выступления		Компенсирующие задания (сверх расчетных 100 баллов)	Промежуточная аттестация	Итого (максимально-расчетное количество баллов)
			ПКЗ	Реферат/Курсов. работа	Тестирование	Игра	Доклад (с презентацией / без презентации)			
Кол-во баллов за 1 вид мероприятия		2	4		2	5		20	20	
1	лекция	2								
2	Лекция, семинар	2			2					
3	лекция	2								
4	семинар				2					Σ за 4 недели = 10
5	Лекция, семинар	2	4							
6	Лекция, семинар	2	4							
7	лекция	2								
8	Лекция, семинар	2	4							Σ за 8 недель = 30
9	Лекция, семинар	2	4							
	Текущий контроль I*								28	
10	Лекция, семинар	2	4							
11	лекция, семинар	2	4							
12	лекция, семинар	2				5				Σ за 12 недель = 55
13	лекция, семинар	2				5				

14	семинар					5				
15	семинар					5				
16	семинар		4							Σ за 16 недель = 80
17	семинар		4							
	Текущи й** контроль 2								61	
Всего за семестр (баллов)	100	24	32		4	20			20	100

*Количество баллов, достаточное для аттестации текущего контроля

**Количество баллов, достаточное для возможного освобождения от промежуточной аттестации

Шкала перевода оценки из многобалльной в систему «зачтено»/«не зачтено»:

от 0 до 50 баллов	«не зачтено»
от 51 до 100 баллов	«зачтено»

«Зачтено» (с баллами 86-100) выставляется в том случае, если обучающийся в ходе ответов на вопросы и решения предложенных задач самостоятельно осуществляет классификацию объектов; выбирает подходящий способ для решения поставленных задач; проводит разделение на основные этапы представленных алгоритмов; приводит обоснования предложенных решений.

«Зачтено» (с баллами 61-85) выставляется в том случае, если обучающийся в ходе ответов на вопросы и решения предложенных задач осуществляет классификацию объектов не по всем признакам; не может самостоятельно выбрать подходящий способ для решения поставленных задач; проводит разделение на основные этапы представленных алгоритмов, не характеризуя их особенности; приводит обоснования предложенных решений.

«Зачтено» (с баллами 51-60) выставляется в том случае, если обучающийся в ходе ответов на вопросы и решения предложенных задач осуществляет классификацию объектов только по одному признаку; не может самостоятельно выбрать подходящий способ для решения поставленных задач; ошибочно проводит разделение на основные этапы представленных алгоритмов; не приводит обоснования предложенных решений.

«Не зачтено» (с баллами 0-50) выставляется в том случае, если обучающийся в ходе ответов на вопросы и решения предложенных задач не может самостоятельно осуществить классификацию объектов; выбирает неверный способ для решения поставленных задач; не может выделить основные этапы представленных алгоритмов; не приводит обоснования предложенных решений.

4.4. Методические материалы

На зачет в аудиторию приглашаются по 10 обучающихся. Им предлагается один теоретический вопрос и одна задача для решения. Зачет проводится в письменной форме. При ответе на теоретические вопросы необходимо привести примеры. При решении задач можно пользоваться своим конспектом лекций и своими записями на практических занятиях. На подготовку дается не более 30 минут. После этого преподаватель просматривает записи ответа и решения и проводит собеседование со студентом, в ходе которого выявляется уровень сформированности компетенции в соответствии со шкалой, представленной в п.4.3.2.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия.

Практические занятия проводятся главным образом по темам, требующим практических навыков решения задач, и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки самостоятельной работы, закрепить теоретический материал, научиться соотносить системы и различать их в зависимости от уровня сложности.

Для изучения основных вопросов образовательной программы необходимо конспектировать материалы лекций, работать с рекомендованной преподавателем литературой, а также ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Для приобретения навыков активного использования знаний полезно обсуждать плановые и возникающие вопросы, а также решаемые задачи на практических занятиях. Чтобы легче и прочнее усвоить материал следует постоянно использовать конкретные примеры, сравнения из уже полученных областей наук.

Для закрепления изученного материала даны вопросы по каждой теме дисциплины, на которые следует самостоятельно найти ответы.

При подготовке к практическим занятиям необходимо проанализировать конспект лекции, ознакомиться с рекомендованной литературой по соответствующей теме, осуществить подготовку по рекомендованным в рабочей программе вопросам для обсуждения темы, подготовить презентацию по выбранной теме (по отдельному заданию), выполнить домашнее задание.

Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю (в том числе посредством электронной почты). Планируя консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Заканчивая подготовку к практическому занятию следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику, т.е. на практике применить теорию систем. Кроме того, ведение записей способствует превращению

чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд методических материалов для быстрого повторения изученных вопросов, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

После изучения базовых тем курса проводится оперативный контроль знаний студентов в виде контрольной работы или письменного тестирования. Тестовые задания по темам дисциплины, а также типовые задания на контрольной работе приведены в п.4.1.2 данной рабочей программы.

Подготовка к текущему и промежуточному контролю предполагает изучение представленных вопросов к зачету, работу над тестами, контрольными и домашними работами, примеры которых представлены в данной рабочей программе.

В качестве вопросов для самостоятельной подготовки используются вопросы к темам, приведенные в разделе «Содержание дисциплины».

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Высшая математика для экономистов : учебник, рек. М-вом образования Рос. Федерации / [Н. Ш. Кремер и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ, 2014. - 479 с. <http://ibooks.ru/reading.php?productid=344104>
2. Красс М. С. Математика для экономистов : учеб.пособие / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - СПб.[и др.] : Питер, 2016. - 464 с. <http://ibooks.ru/reading.php?productid=26269>
3. Кириллов А. Л. Введение в математический анализ элементарных функций : учеб.пособие / А. Л. Кириллов. - СПб.: Изд-во СЗАГС, 2008. - 175 с. http://stor.nwapa.spb.ru/pdf/trudi_prepod/kirilloff.pdf

6.2. Дополнительная литература:

1. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. [Математические методы и модели в экономике](#) [Электронный ресурс] - М. : Флинта, 2012, 328 с., РАО
2. Высшая математика для экономистов : практикум / Н. Ш. Кремер [и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ, 2010. - 478 с.
3. Дьяконов В. П. [Maple 9.5/10/11 в математике, физике и образовании](#)/ В. П. Дьяконов. – М.:ДМК Пресс, 2010. – 752 с.
4. Дьяконов В. П. MATLAB. Полное руководство / В. П. Дьяконов. - М.: ДМК - Пресс. 2010.- 768 с.
5. Елисеева И. И. Общая теория статистики : [учебник для вузов, рек. М-вом образования Рос. Федерации] / И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев ; под ред. И. И. Елисеевой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 655 с.
6. Красс М. С., Чупрынов Б. П. [Математические методы и модели для магистрантов экономики: Учебное пособие. 2-е изд., дополненное](#) [Электронный ресурс] - СПб. : Питер, 2010, 496 с., Гриф УМО
7. Очков В. Ф. Mathcad 14 для студентов и инженеров : русская версия / В. Ф. Очков. - СПб. : БХВ-Петербург, 2009. - 498 с.

8. Практикум по математике: I курс : учеб.пособие / сост. А. Л. Кириллов, В. И. Клоков, С. В. Полянская. - СПб. : Изд-во СЗАГС, 2009. - 99 с.
9. Уткин В.Б., Балдин К.В., Рукосуев А.В. [Математика и информатика: Учебное пособие, 4-е изд.](#) [Электронный ресурс] - М. : Дашков и К°, 2012, 472 с., МО РФ
10. Чесноков Е. А. Основы математического анализа : учеб.пособие / Е. А. Чесноков. - СПб. : Изд-во СЗАГС, 2010. - 177 с.
11. Шапкин А. С. [Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями.](#) [Электронный ресурс] - М. : Дашков и К°, 2010, 432 с., УМО по образованию
12. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике : учеб.пособие для вузов, рек. М-вом образования и науки Рос. Федерации / В. С. Шипачев. - Изд. 9-е, стер. - М. :Высш. шк., 2009. - 304 с.
13. Шипачев В. С. Высшая математика : учебник для вузов, рек. М-вом образования и науки Рос. Федерации / В. С. Шипачев. - Изд. 10-е, стер. - М. :Высш. шк., 2010. - 479 с.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Распределение часов внеаудиторной самостоятельной работы студента при изучении дисциплины

№ п/п	Наименование темы или раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, час.	Список рекомендуемой литературы		Вопросы для самопроверки
			Основная	Дополнительная	
1	Тема 1. Введение в анализ.	8	№№ 2,3	№№ 2, 4, 6, 9, 12, 13	<ol style="list-style-type: none"> 1. Элементы теории множеств. Объединение множеств. Пересечение множеств. 2. Последовательности. Определение, способы задания, действия с последовательностями. 3. Определение функции. Способы задания функций. 4. Классификация элементарных функций. 5. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. 6. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции. 7. Неопределённые выражения. 8. Непрерывность функции в точке. 9. Непрерывность функции в интервале.

					10. Разрывы функций. Классификация разрывов.
2	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных и его приложения.	16	№№ 1, 2,	№№ 2, 3, 4, 6, 10, 11, 12, 13	<p>1. Производная функции. Геометрический, физический и экономический смысл производной.</p> <p>2. Теоремы о производной суммы, произведения и частного.</p> <p>3. Производная сложной и обратной функции.</p> <p>4. Дифференциал, связь дифференциала и приращения функции.</p> <p>5. Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>6. Производные основных элементарных функций.</p> <p>7. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья.</p> <p>8. Экстремум функции, точки перегиба, асимптоты.</p> <p>9. Правила исследования функций.</p> <p>10. Эластичность и ее применение в экономическом анализе.</p> <p>11. Эластичность функции и ее геометрический смысл.</p> <p>12. Применение эластичности в экономическом анализе.</p> <p>13. Функции нескольких переменных (ФНП).</p> <p>14. Функции двух переменных и линии уровня.</p> <p>15. Частные производные, градиент и дифференциал.</p> <p>16. Однородные функции.</p> <p>17. Элементы теории экстремума.</p> <p>18. Исследование ФНП.</p>
3	Тема 3. Первообразная (неопределённый интеграл)	16	№№ 1, 2,	№№ 2, 3, 4, 5, 9, 10, 13	<p>1. Понятие первообразной, основные свойства.</p> <p>2. Интегрирование способом подстановки.</p> <p>3. Метод интегрирования по частям.</p>

					<p>4. Основные табличные интегралы.</p> <p>5. Разложение действительного многочлена на множители.</p> <p>6. Разложение рациональной функции на простейшие дроби.</p> <p>7. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>8. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.</p> <p>9. Использование справочников для вычисления интегралов.</p>
4	Тема 4. Определённый интеграл	16	№ 1, 2, 3	№№ 2, 4, 9, 10, 13	<p>1. Понятие определенного интеграла.</p> <p>2. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>3. Связь определенного интеграла с первообразной.</p> <p>4. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>5. Замена переменной в определенном интеграле.</p> <p>6. Вычисление определенного интеграла по частям.</p> <p>7. Вычисление площади плоской фигуры.</p>
	Итого по дисциплине	56			

В разделе 5 можно ознакомиться с методическими рекомендациями для обучающихся по освоению дисциплины.

6.4. Нормативные правовые документы.

Не применяются

6.5. Интернет-ресурсы.

СЗИУ располагает доступом через сайт научной библиотеки <http://nwapa.spb.ru/> к следующим подписным электронным ресурсам:

Русскоязычные ресурсы

- *Электронные учебники* электронно - библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»
- *Электронные учебники* электронно – библиотечной системы (ЭБС) «Лань»

Рекомендуется использовать следующий интернет-ресурс <http://mathprofi.ru/>

6.6. Иные источники.

Не применяются

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование
1.	Специализированные залы для проведения лекций, оснащенные мультимедийным проектором
2.	Специализированная мебель и оргсредства: аудитории и компьютерные классы, оборудованные посадочными местами
3.	Технические средства обучения: Персональные компьютеры; компьютерные проекторы; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV.
4.	Научная библиотека СЗИУ (в т.ч. электронные информационные ресурсы научной библиотеки)

Курс включает использование программного обеспечения MicrosoftExcel, MicrosoftWord, MicrosoftPowerPoint для подготовки текстового и табличного материала, графических иллюстраций.

Применяются методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов).

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).