



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра высшей математики



УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета заочного образования
О.А. Антимирова
№ 30 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МОДУЛЯ Б1.Б.04 МАТЕМАТИКА

Б1.Б.04.02 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

для подготовки экономистов

ФГОС ВО

Специальность: 38.05.01 Экономическая безопасность

Специализация: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Курс 1

Семестр 1, 2

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2020

Регистрационный номер _____

Москва, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	3
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	6
ПО СЕМЕСТРАМ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	8
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	10
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	10
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	16
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	16
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	18
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ	19
ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19

Аннотация

рабочей программы учебной модульной дисциплины Б1.Б.04.02 «Математический анализ»

для подготовки экономиста по специальности

38.05.01 Экономическая безопасность специализации

Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Цель освоения дисциплины: ознакомление будущих экономистов с основами математического анализа, необходимыми для решения теоретических и практических задач аграрной науки и сельскохозяйственного производства, приобретение теоретических и практических знаний, формирование умений и навыков, позволяющих участвовать в разработке математических моделей, методов математического исследования прикладных вопросов.

Место дисциплины в учебном плане: модульная дисциплина «Математический анализ» включена в базовую часть учебного плана по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Математический анализ», являются курс математики в объеме общеобразовательной средней школы и для некоторых разделов – дисциплина «Линейная алгебра».

Дисциплина «Математический анализ» является основополагающей для таких дисциплин, как: теория вероятностей, математическая статистика, оценка рисков и др.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1; ПК-30.

Краткое содержание дисциплины: Элементы математического анализа: предел функции одной переменной; понятие о непрерывности функции; дифференциальное исчисление функции одной переменной – производная функции в точке; связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке; возрастание и убывание, экстремум функции одной переменной, вогнутость и выпуклость графика функции; функции нескольких переменных – предел и непрерывность функции двух переменных, частные производные функции нескольких переменных, производная по направлению, градиент, экстремум функции нескольких переменных, наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области, условный экстремум; неопределенный интеграл, основные методы интегрирования; определенный интеграл, основные методы интегрирования, применение определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур; несобственные интегралы; дифференциальные уравнения, основные понятия; дифференциальные уравнения I-го порядка: с разделяющимися переменными, линейные; дифференциальные уравнения II-го порядка, понятие о системах дифференциальных уравнений.

Общая трудоемкость дисциплины: 144 часа (4 зач. ед.)

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математический анализ» является ознакомление будущих экономистов с основами математического анализа, необходимыми для решения теоретических и практических задач аграрной науки и сельскохозяйственного производства, приобретение теоретических и практических знаний, формирование умений и навыков, позволяющих участвовать в разработке математических моделей, методов математического исследования прикладных вопросов.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Модульная дисциплина «Математический анализ» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебного плана по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

Для изучения дисциплины необходимы знания курса математики в объеме общеобразовательной средней школы.

Дисциплина «Математический анализ» является основополагающей для изучения дисциплин, использующих математические методы.

Особенностью дисциплины является то, что она призвана дать представление о месте и роли математики в современном мире, мировой культуре и истории; обучить принципам математических рассуждений и математических доказательств (используя принципы индукции и дедукции); развить математическое мышление; привить навыки самостоятельной работы; заложить основы организации исследовательской работы.

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по модульной дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	основные понятия математического анализа	использовать методы математического анализа для решения экономических задач	навыками решения задач математического анализа
2	ПК-30	способность строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	основные методы математического анализа	использовать методы математического анализа для построения моделей, анализировать и интерпретировать полученные результаты	навыками построения математических моделей, необходимых для решения практических задач

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№1	№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	36	108
1. Контактная работа:	14,4	2	12,4
Аудиторная работа	14,4	2	12,4
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	4	2	2
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	10		10
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4		0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	129,6	34	95,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	121	34	87
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	8,6		8,6
			экзамен

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов дисциплины	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Элементы теории пределов»	36	2	0	0	34
Всего за I семестр	36	2	0	0	34
Раздел 2 «Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных»	40	1	2	0	37
Раздел 3 «Интегральное исчисление функции одной переменной»	37	1	6	0	30
Раздел 4 «Дифференциальные уравнения»	22	0	2	0	20
Подготовка к экзамену	8,6	0	0	0	8,6
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0	0	0,4	0
Всего за II семестр	108	2	10	0,4	95,6
Итого по дисциплине	144	4	10	0,4	129,6

Раздел I. «Элементы теории пределов»

Тема 1. «Предел функции одной переменной».

Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Понятие о непрерывности функции. Точки разрыва и их характер. Асимптоты графика функции.

Раздел II. «Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных»

Тема 2. «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Производная функции в точке. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание, экстремум функции одной переменной. Вогнутость и выпуклость графика функции. Точки перегиба.

Тема 3. «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных».

Функции нескольких переменных, основные понятия. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Производная по направлению, градиент. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции двух переменных. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области. Условный экстремум, метод Лагранжа. Метод наименьших квадратов.

Раздел III. «Интегральное исчисление функции одной переменной»

Тема 4. «Неопределенный интеграл».

Дифференциал функции одной независимой переменной. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица простейших неопределенных интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей, некоторых иррациональностей и тригонометрических функций.

Тема 5. «Определенный интеграл».

Определение и геометрический смысл определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур. Несобственные интегралы.

Раздел IV. «Дифференциальные уравнения»

Тема 6. «Дифференциальные уравнения первого и второго порядков».

Основные понятия. Дифференциальные уравнения I-го порядка: с разделяющимися переменными, линейные. Понятие об особых решениях дифференциального уравнения I-го порядка. Дифференциальные уравнения II-го порядка. Простейшие дифференциальные уравнения II-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами. Понятие о системах дифференциальных уравнений.

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Элементы теории пределов»				
	Тема 1. «Предел функции одной переменной»	Лекция № 1. Понятие предела функции. Основные теоремы о пределах, первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции, точки разрыва и их характер. Асимптоты графика функции.	ОПК-1, ПК-30	выполнение ИДЗ ¹ №1	2
2.	Раздел 2. «Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных»				
	Темы 2-3. «Дифференциальное исчисление функции од-	Лекция №2. Производная функции в точке. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Исследование функции. Функция не-	ОПК-1, ПК-30		1

¹ ИДЗ – индивидуальное домашнее задание

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»	скольких переменных: частные производные, экстремум функции нескольких переменных.			
		Практическое занятие №1. Дифференциальное исчисление функции одной и двух переменных.	ОПК-1, ПК-30	решение типовых задач, выполнение творческого задания, выполнение ИДЗ №2	2
3.	Раздел 3 «Интегральное исчисление функции одной переменных»»				
	Темы 4-5. «Неопределенный интеграл. Определенный интеграл»	Лекция № 2. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл: основные свойства, применение определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур.	ОПК-1, ПК-30		1
		Практические занятия №2-3. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	ОПК-1, ПК-30	решение типовых задач, участие в учебной дискуссии по теме «Определенный интеграл», выполнение ИДЗ №3	4
		Практическое занятие №4	ОПК-1, ПК-30	контрольная работа	2
4.	Раздел 4 «Дифференциальные уравнения»				
		Практическое занятие №5. Дифференциальные уравнения I-го порядка: с разделяющимися переменными, линейные. Линейные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.	ОПК-1, ПК-30	решение типовых задач, выполнение ИДЗ №4	2

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 2. «Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных»»		
1.	Тема 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Условный экстремум, метод Лагранжа, приложения к решению практических задач
Раздел 4. «Дифференциальные уравнения первого и второго порядка»		
2.	Тема 6. Дифференциальные уравнения первого и второго порядка	Понятие о системах дифференциальных уравнений

5. Образовательные технологии

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Исследование функции одной переменной	ПЗ Творческие задания
2.	Определенный интеграл	ПЗ Учебная дискуссия

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примерные варианты контрольных работ

Контрольная работа

1. Найдите пределы:

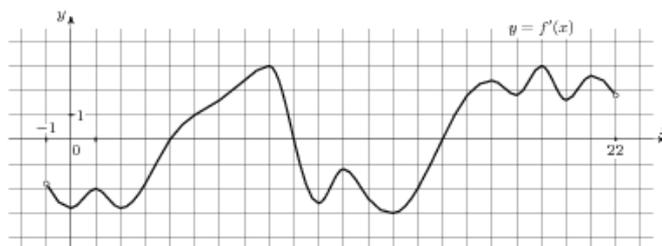
$$1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{1-3x}{\sqrt{3x+7}-2}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1}-2}{\sqrt{x-2}-1}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x \sin^2 x}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x-3} \right)^{5x};$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 2x + 3}{x^2 - 3x^4}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^2 + 3x - 8}{2x^2 - 5x + 3}; \quad 7) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{5x+9} - 3}{\sin 3x}.$$

8)* Найдите предел $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin x}{1 - \frac{x^2}{\pi^2}}.$

2. Исследуйте на экстремум функцию $y = \frac{x^2 - 6x + 5}{x}.$

3. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-1; 22)$. Найдите точки экстремума функции $f(x)$ на отрезке $[3; 21]$.



4*. При каких значениях a точка $x_0 = -1$ является точкой максимума функции $y = 2ax^3 + 8x^2 + a^2x - 10$?

5. Найдите частные производные первого порядка следующих функций:

а) $z = (3x^2 - 5xy + 1) \cdot \operatorname{tg}(2x - y)$; б) $z = (3x^2 - y) \cdot e^x$; в) $z = \ln\left(\sin \frac{x + \sqrt{y}}{y}\right)$; г) $z = (y)^{x+2}$.

6. Исследуйте следующие функции на экстремум:

а) $z = x^2 + 3xy + x + 4y^2 + 5y + 8$;

б) $z = 2x^3 + 6xy^2 - 30x - 24y$.

7. Найдите следующие интегралы:

1) $\int \frac{1}{x^2} \cdot \left(\frac{x^2}{1+x^2} - 3x \right) dx$; 2) $\int \frac{x^3 dx}{1-x^4}$; 3) $\int \frac{dx}{\sqrt{2x^2 - 12x - 14}}$;

4) $\int \frac{dx}{x^2 + 12x - 14}$;

5)* $\int \frac{\arcsin^2 x + 1}{\sqrt{1-x^2}} dx$;

6)* $\int \frac{x - \sin(1/x)}{x^2} dx$.

8. Вычислите следующие интегралы:

1) $\int_1^4 \frac{\sqrt{x} - 5x^2}{x} dx$;

2) $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{3-2x}}$;

3) $\int_{-\pi/2}^0 \frac{\cos x dx}{3 + 2 \sin x}$;

4) $\int_1^e (3x+5) \ln x dx$.

Примерные варианты индивидуальных домашних заданий

Индивидуальное домашнее задание №1

по теме «Предел функции одной переменной»

1. Найдите следующие пределы:

1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - x^3}{x^2 + 2x + 1}$;

2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x^2 + 4x - 5}$;

3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sqrt{x+4} - 2}$;

4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{2x-1}$;

5) $\lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{x}{2x-6} - \frac{2x+3}{x^2-9}\right)$;

6) $\lim_{x \rightarrow 3} 2^{\frac{-1}{(3-x)^2}}$;

7) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2-x}{\sqrt{2}-\sqrt{x}}$;

8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 5x - 1}{8 - 5x^3}$;

9) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x + 4}{3x^3 - 7x + 4}$;

10) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sqrt[3]{x+8} - 2}$;

11) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x^2 + 7}\right)^{3x^2 + 2}$.

2. Найдите точки разрыва для каждой функции и определите характер разрыва:

$$1) f(x) = \begin{cases} 1, & x \leq -1 \\ 1-x^2, & -1 < x < 1 \\ 0, & x \geq 1 \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} 2x, & x < 3 \\ x-3, & x \geq 3. \\ e^{-5x}, & x \geq 3. \end{cases}$$

3. Найдите асимптоты следующих кривых:

$$1) y = x^4 + 2x^2 + 1; \quad 2) y = \frac{x^2}{x-2}; \quad 3) y = \frac{x^3+4}{x^2+1}.$$

Индивидуальное домашнее задание №2

по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

1. Найдите производные следующих функций:

$$1) y = \sqrt[6]{x} - \frac{1}{x^6} + 7x^3 + \frac{2}{\sqrt[4]{x}} - 11; \quad 2) y = \frac{\operatorname{tg} x}{4x - 6x^3}; \quad 3) y = 6^{\sqrt{x}}.$$

2. Постройте эскиз графика непрерывной на множестве D функции $y = f(x)$ по указанным данным.

$D = (-\infty; \infty)$							
x	$(-\infty; -1)$	-1	$(-1; 0)$	0	$(0; 1)$	1	$(1; \infty)$
Знак y'	+	не суц.	-	-	-	0	+
Знак y''	+	не суц.	-	0	+	+	+
y		3		1		0	
$\lim_{x \rightarrow -\infty} y = 0$							

3. Изобразите в прямоугольной системе координат область определения следующих функции $z = \sqrt{3x - y + 2}$.

4. Найдите частные производные первого порядка следующих функций:

$$a) z = (3x^2 - 5xy + 1) \cdot \operatorname{tg}(2x - y); \quad б) z = (3x^2 - y) \cdot e^{xy + x}; \quad в) z = \ln \left(\sin \frac{x + \sqrt{y}}{y} \right).$$

5. Исследуйте на экстремум следующие функции:

$$a) z = x^2 + 3xy + x + 4y^2 + 5y + 8; \quad б) z = 2x^3 + 6xy^2 - 30x - 24y.$$

Индивидуальное домашнее задание №3

по теме «Неопределенный интеграл. Определенный интеграл»

1. Найдите следующие интегралы:

$$1) \int x \cdot (x^2 - 2x) dx; \quad 2) \int \frac{3x - \sqrt[3]{x}}{x^2} dx; \quad 3) \int e^x \cdot \left(5 - \frac{\cos x}{e^x} \right) dx;$$

$$4) \int \frac{dx}{(3-5x)^6}; \quad 5) \int \sin 8x dx; \quad 6) \int \sqrt{2+x^2} x dx.$$

$$7) \int (4x-1) \cdot \ln x dx; \quad 9) \int (4-3x)e^{-3x} dx; \quad 9) \int \frac{3x^2 dx}{\sqrt{4+x^3}}.$$

2. Исследуйте на сходимость несобственный интеграл $\int_0^{+\infty} e^{3-2x} dx$.

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$, $y = -x$.

Индивидуальное домашнее задание №4

по теме «Дифференциальные уравнения первого и второго порядков»

1. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых функция $y = (a+x)e^{2x}$ является решением дифференциального уравнения $y'' - 2y' - y + xe^{2x} = 0$. Выпишите получающиеся решения дифференциального уравнения при найденных значениях параметра a .
2. Найдите дифференциальное уравнение семейства линий, заданного следующим уравнением $y = x^2 + 2Cx$, где C — произвольная постоянная.
3. Проинтегрируйте дифференциальное уравнение $x \cdot \sqrt{1-y^2} dx + y \sqrt{1-x^2} dy = 0$ при указанном начальном условии: $y|_{x=0} = -1$.
4. Найдите проходящую через точку $A(0;1)$ кривую, в каждой точке которой угловой коэффициент касательной к ней в пять раз больше ординаты точки касания. В ответе укажите абсциссу точки найденной кривой по известной ординате $y = e$ этой точки.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Предел функции в точке и на бесконечности.
2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства, связь между ними.
3. Основные теоремы о пределах.
4. Первый и второй замечательные пределы.
5. Непрерывность функции в точке. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность сложной функции. Понятие о точках разрыва.
6. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции одной переменной. Необходимое и достаточное условие того, что прямая $y = kx + b$ является наклонной асимптотой графика функции $y = f(x)$.
7. Производная функции, ее геометрический смысл.
8. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
9. Правила дифференцирования суммы (разности), произведения, частного.
10. Производная сложной функции, производная обратной функции.
11. Логарифмическое дифференцирование.
12. Вывод формул для нахождения производных следующих функций:
 $y = x^n$; $y = \sin x$; $y = \cos x$; $y = \operatorname{tg} x$; $y = \operatorname{ctg} x$; $y = a^x$; $y = e^x$; $y = \log_a x$; $y = \ln x$;
 $y = \arcsin x$; $y = \operatorname{arctg} x$.
13. Теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа, их геометрический смысл.
14. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала первого порядка.

15. Необходимое и достаточное условия возрастания функции на интервале.
16. Необходимое и достаточное условия убывания функции на интервале.
17. Экстремум функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции.
18. Определение, область определения и геометрическое изображение функции двух переменных. Линии уровня. Понятие функции нескольких переменных.
19. Предел и непрерывность функции двух переменных.
20. Частные производные первого порядка. Полное приращение и полный дифференциал первого порядка. Частные производные высших порядков.
21. Производная по направлению. Градиент. Свойства градиента.
22. Экстремум функции двух переменных (определение, необходимое и достаточное условия).
23. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод Лагранжа.
24. Метод наименьших квадратов. Вывод нормальной системы метода наименьших квадратов при выравнивании по прямой.
25. Неопределенный интеграл, геометрический смысл неопределенного интеграла. Производная и дифференциал неопределенного интеграла.
26. Теорема о том, что любые две первообразные $F(x)$, $G(x)$ функции $f(x)$ удовлетворяют соотношению $F(x) = G(x) + C$, где C – произвольная постоянная.
27. Метод замены переменной в неопределенном интеграле.
28. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
29. Определенный интеграл, определение. Геометрический смысл определенного интеграла.
30. Свойства определенного интеграла.
31. Теорема о среднем.
32. Замена переменной в определенном интеграле.
33. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
34. Производная определенного интеграла с переменным верхним пределом.
35. Формула Ньютона-Лейбница.
36. Дифференциальные уравнения, основные понятия: общее и частное решения. Дифференциальные уравнения первого порядка, теорема существования и единственности. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными (алгоритм решения). Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (вид общего решения уравнений такого вида в зависимости от числа корней характеристического уравнения).

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций во время изучения дисциплины используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов, в основу которой положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля знаний.

Виды текущего контроля: контрольная работа (аудиторная), индивидуальные домашние работы.

Вид промежуточного контроля: экзамен. Экзаменационный билет выглядит следующим образом.

БИЛЕТ

1. а) (1,5 балла) Производная функции в точке, определение. Вывод формулы для нахождения производной функции $y = \cos x$.

б) (1 балл) Найдите $y'(\pi)$, если $y(x) = \ln(\cos 2x)$.

2. а) (1,5 балла) Свойства определенного интеграла.

б) (1 балл) Не вычисляя определенный интеграл $\int_{1/3}^1 x \ln x dx$, определите его знак. Ответ обоснуйте.

3. 1. (1 балл) Найдите следующие пределы: а) $\lim_{x \rightarrow -6} \frac{2x^2 + 13x + 6}{x^2 + 2x - 24}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 2x + 1}{1 - 5x^2 - 9x^3}$.

2. (1 балл) а) Найдите производные следующих функций: 1) $y = (4x - 8) \cdot 5^x$; 2) $y = \sin^5 2x$.

б) Исследуйте на экстремум функцию $y = x^2 \cdot (x - 3)$.

3. (1 балл) Найдите частные производные: а) первого порядка функции $z = \frac{2x - y}{3x^2 - 5xy + 1}$;

б) z''_{xy} функции $z = 3x^4 - 5x^2y + 6xy^3 - 3x^2 + 4y - 2$.

4. (1 балл) Найдите первообразную для функции $f(x) = \frac{3}{x^2} \cdot \left(\frac{x^4}{6} - \sqrt{x} \right)$.

5. (1 балл) Найдите следующие интегралы: а) $\int (x-1) \cos x dx$; б) $\int_0^{1/7} (3+7x)^5 dx$.

Во время изучения дисциплины «Математический анализ» студенты выполняют контрольную работу и 4 индивидуальных домашних задания. За каждую контрольную работу и каждое индивидуальное домашнее задание студент получает определенное количество баллов, сумма которых и является его рейтингом, набранным за семестр.

Для оценки работы студента по дисциплине используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок.

S – максимальное количество баллов, которое студент может набрать в течение всего семестра; $S = s_1 + s_2$, где s_1 – максимальное количество баллов, которое студент может набрать за выполнение четырех индивидуальных домашних заданий, s_2 – максимальное количество баллов, которое студент может набрать за выполнение контрольной работы, при этом s_1 составляет не более 50% от s_2 .

$S_1 = x_1 + x_2$, где x_1 – количество баллов, набранное студентом за выполнение четырех индивидуальных домашних заданий, x_2 – количество баллов, набранное студентом за выполнение контрольной работы.

Если рейтинг студента составляет:

менее 70%, то он на экзамене отвечает на все вопросы экзаменационного билета;

70% и более, то он освобождается на экзамене от ответа на третий вопрос экзаменационного билета (с начислением ему 5 баллов за этот вопрос) и отвечает только на первые два (теоретические) вопроса билета (за которые он может набрать еще 5 баллов);

более 90%, то он освобождается на экзамене от ответа на третий вопрос экзаменационного билета (с начислением ему 5 баллов за этот вопрос и 1 «бонусного» балла) и отвечает только на первые два (теоретические) вопроса билета.

По набранным баллам студент может получить следующие оценки.

Таблица 7

Баллы, полученные за экзаменационную работу	Оценка
9 – 10 баллов	Отлично
7 – 8,5 баллов	Хорошо
5 – 6,5 баллов	Удовлетворительно
менее 5 баллов	Неудовлетворительно

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, 2008

2. Демина Т.Ю., Неискашова Е.В. Математика. Сборник задач – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013

3. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов – М.: Изд. объедин. «ЮНИТИ–ДАНА», 2007.

4. Шипачев В.С. Высшая математика – М.: Высшая школа, 2008

7.2 Дополнительная литература

1. Демидович Б.П., Кудрявцев В.А. Краткий курс высшей математики – М.: Изд-во Астрель, 2004

2. Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 1,2 курсы/Под ред. С.Н. Федина – М.: Айрис-пресс, 2004

3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001

4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Т.1 – М.:ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2004

5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: [в 2 ч.]. Ч.1 – М.: Айрис-пресс, 2007

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Арапова М. М., Волегова И. П. Учебные задания по высшей математике для студентов первого курса – М.: Изд-во МСХА, 2004.

2. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (открытый доступ)
2. <http://www.allmath.ru> Математический портал (открытый доступ)
3. <http://www.mathedu.ru> Интернет-библиотека «Математическое образование: прошлое и настоящее» (открытый доступ)
4. <https://www.fxyz.ru> – формулы и справочная информация по математике и физике (открытый доступ)
5. <http://univertv.ru/video/matematika/> – образовательный видеопортал (открытый доступ)
6. <https://www.lektorium.tv> – просветительский проект Лекториум (открытый доступ)
7. <http://ru.wikipedia.org> – Википедия (открытый доступ)
8. <https://yandex.ru> – Яндекс (открытый доступ)
9. <http://google.ru> – Гугл (открытый доступ)
10. <http://rambler.ru> – Рамблер (открытый доступ)

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

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (26 уч.к., ауд.417)	Столлы однотоумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.114)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (12 уч.к., ауд.225)	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы	

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Математический анализ» является курс математики в объеме общеобразовательной средней школы, поэтому пробелы в школьных знаниях существенно влияют на успеваемость студентов. В случае возникновения вопросов при выполнении текущих домашних заданий, а также при выполнении индивидуальных домашних заданий, студенты могут задать вопросы преподавателю, используя ЭИОС университета.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний при проведении контрольных работ. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

При проведении промежуточной аттестации важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины. С этой целью следует разработать и использовать рейтинговую систему оценки знаний студентов.

Примерный перечень экзаменационных вопросов должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии. На его основе составляются экзаменационные билеты, утверждаемые заведующим кафедрой.

Программу разработал:

Неискашова Е.В., к. пед. н., доцент

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу модульной дисциплины Б1.Б.04.02 «Математический анализ»
ОПОП ВО по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность,
Специализация Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности
(квалификация выпускника – экономист)

Шибалкиным Александром Егоровичем, доцентом кафедры статистики и эконометрики ФГБОУ ВО г. Москвы ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева», кандидатом экономических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы модульной дисциплины «Математический анализ» ОПОП ВО по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева», на кафедре высшей математики (разработчик – Неискашова Е.В., доцент кафедры высшей математики, кандидат педагогических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Математический анализ» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Математический анализ» закреплено 2 **компетенции**. Дисциплина «Математический анализ» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Математический анализ» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Математический анализ» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Математический анализ» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, работа над домашним и выполнение аудиторных заданий), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника, дополнительной литературой – 5 наименований, Интернет-ресурсы – 10 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Математический анализ» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Математический анализ».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы модульной дисциплины «Математический анализ» ОПОП ВО по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности (квалификация выпускника – экономист), разработанная доцентом кафедры высшей математики, кандидатом педагогических наук Неискашовой Еленой Валентиновной, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Шибалкин Александр Егорович, доцент кафедры статистики и эконометрики ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева», кандидат экономических наук

(подпись)

«_____» _____ 2020 г.