

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт
Физико-математический факультет
Кафедра Высшей и прикладной математики и информатики

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ, к.э.н., доцент

И.Н. Узун

« 10 » 09 2023г

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФТИ, к.т.н., доцент

Д.Н. Калошин

« 10 » 09 2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.12 Математический анализ

на 2023/2024 учебный год

Направление

38.03.01 Экономика

Профили

Внешнеэкономические связи и международный бизнес

Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Налоги и налоговый консалтинг

Экономика и менеджмент

Финансы и кредит

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

ГОД НАБОРА 2023

Тирасполь, 2023

Рабочая программа дисциплины *Математический анализ* разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», основной профессиональной образовательной программы по профилям подготовки «Внешнеэкономические связи и международный бизнес», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Налоги и налоговый консалтинг», «Экономика и менеджмент», «Финансы и кредит»

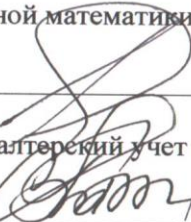
Составитель рабочей программы

Ст. преподаватель  /Н.В. Косюк

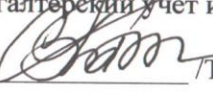
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Высшей и прикладной математики и информатики

« 14 » сентября 2023г. протокол № 1

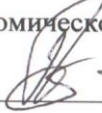
Зав. кафедрой Высшей и прикладной математики и информатики

« 14 » сентября 2023г.  /А.В. Коровай

Зав. выпускающей кафедрой Бухгалтерский учет и аудит

« 15 » сентября 2023г.  /Т.П. Стасюк

Зав. выпускающей кафедрой Экономической теории и мировой экономики

« 18 » сентября 2023г.  /Л.Г. Сенокосова

Зав. выпускающей кафедрой Финансы и кредит

« 05 » 09 2023г.  /Ю.М. Сафронов

Зав. выпускающей кафедрой Экономики и менеджмента

« 05 » 09 2023г.  /Н.Н. Смоленский

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.О.12 «Математический анализ» являются: формирование у будущих специалистов представление о роли математики в познании окружающего нас мира; получение основных навыков решения прикладных задач математического анализа; обучение студентов основам математического аппарата, используемого для решения теоретических и практических задач экономики, финансов и бизнеса; формирование и развитие у студентов навыков в применении методологии и методов количественного и качественного анализа с использованием экономико-математического аппарата, вычислительной техники, а также самостоятельной работы с учебной и научной литературой; формирование у студентов научного математического мышления, умения применять математический аппарат для исследований экономических процессов.

Задачами освоения дисциплины Б1.О.12 «Математический анализ» являются: развитие алгоритмического и логического мышления студентов; овладение методами исследования и решения математических задач; приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий в их взаимной связи; формирование умений решения оптимизационных задач с использованием аппарата математического анализа; выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.07 «Математический анализ» является базовой дисциплиной дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению *38.03.01 – Экономика* ("бакалавр"). Она базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики, алгебры и начала математического анализа и информатики; является общим теоретическим и методологическим основанием для всех математических и финансово-экономических дисциплин, входящих в ОПОП бакалавра. Знания и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины,

необходимы для правильного и глубокого освоения дисциплин профессионального цикла.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 часа.

3. *Требования к результатам освоения дисциплины:*

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенции: УК–1.

Категория (группа) универсальных компетенции	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач ИД УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности ИД УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудо- емкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Сам. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. зан		
I	2/72	34	14		20	38	
II	5/144	66	32		34	42	экзамен 36
Итого:	6/216	100	46		54	80	36

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	<i>Введение в математический анализ</i>	35	7	10	-	18
2	<i>Дифференциальное исчисление функций одной переменной</i>	37	7	10	-	20
	<i>Итого за I семестр</i>	72	14	20	-	38
3	<i>Интегральное исчисление функции одной переменной</i>	35	10	10	-	15
4	<i>Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</i>	23	8	8	-	7
5	<i>Кратные интегралы</i>	16	4	4	-	8
6	<i>Дифференциальные уравнения</i>	16	6	6	-	4
7	<i>Ряды</i>	18	4	6	-	8
	<i>Итого за II семестр</i>	108	32	34	-	42
<i>Всего:</i>		180	46	54	-	80

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
			<i>I семестр</i>	
1	1	2	Предмет математического анализа. Абсолютная величина, ее свойства. Функция. Основные понятия. Виды функций	Метод. пособия
2	1	2	Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых функций	Метод. пособия
3	1	2	Теоремы о пределах. Признаки существования предела. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы	Метод. пособия
4	1	1	Непрерывность функции в точке и на множестве. Теоремы о непрерывных функциях. Точки разрыва, их классификация	Метод. пособия
<i>Итого за 1 раздел</i>		7		
5	2	1	Производная функции, ее геометрический, физический и экономический смыслы. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции	Метод. пособия
6	2	2	Правила дифференцирования. Дифференцирование элементарных функций	Метод. пособия
7	2	2	Дифференциал функции, его смысл и свойства. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Лопиталя. Асимптоты функции	Метод. пособия
8	2	2	Основные теоремы дифференциального исчисления. Применение дифференциального исчисления при исследовании графика функции	Метод. пособия
<i>Итого за 2 раздел</i>		7		

Итого за I семестр		14		
			II семестр	
9	3	2	Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Основные методы интегрирования	Метод. пособия
10	3	2	Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций	Метод. пособия
11	3	2	Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций	Метод. пособия
12	3	2	Определенный интеграл, его основные свойства и смысл. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница	Метод. пособия
13	3	2	Замена переменной и интегрирование «по частям» в определенном интеграле. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла	Метод. пособия
Итого за 3 раздел		10		
14	4	2	Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Предел, непрерывность, частные производные и дифференциал функции нескольких переменных	Метод. пособия
15	4	2	Дифференцирование сложной и неявно заданной функций двух переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная по направлению и градиент функции	Метод. пособия
16	4	2	Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных на замкнутой области	Метод. пособия
17	4	2	Условный экстремум функции многих переменных. Метод множителей Лагранжа. Экономические приложения	Метод. пособия
Итого за 4 раздел		8		

18	5	2	Двойной интеграл, его свойства и вычисление	Метод. пособия
19	5	2	Приложение двойного интеграла к вычислению площадей и объемов	Метод. пособия
Итого за 5 раздел		4		
20	6	2	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	Метод. пособия
21	6	2	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли	Метод. пособия
22	6	2	Линейные дифференциальные уравнения 2-го с постоянными коэффициентами	Метод. пособия
Итого за 6 раздел		6		
23	7	2	Числовой ряд. Основные понятия. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами	Метод. пособия
24	7	1	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница сходимости знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимости рядов	Метод. пособия
25	7	1	Степенные ряды, их сходимость и свойства. Разложение функции в степенной ряд. Применение рядов в приближенных вычислениях	Метод. пособия
Итого за 7 раздел		4		
Итого за II семестр		32		
Итого за год		46		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Комплексные числа, действия над ними.	
2	1	2	Нахождение области определения и области значения функции. Нахождение функции обратной данной	Метод. указания
3	1	2	Нахождение предела последовательности и функции. Раскрытие неопределенностей	Метод. указания
4	1	2	Замечательные пределы. Бесконечно малые величины, их сравнение	Метод. указания
5	1	2	Односторонние пределы. Непрерывность функции. Нахождение точек разрыва функции	Метод. указания
Итого за 1 раздел		10		
6	2	2	Дифференцирование элементарных функций.	Таблица производных
7	2	2	Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование степенно-показательной функции. Дифференциал функции, его применение	Метод. указания
8	2	2	Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья. Асимптоты графика функции	Метод. указания
9	2	2	Исследование функций средствами дифференциального исчисления и построение их графиков.	Метод. указания
10	2	2	<i>Контрольная работа № 1.</i>	Карточки, задания
Итого за 2 раздел		10		
Итого за I семестр		20		

			<i>II семестр</i>	
11	3	2	Непосредственное интегрирование и метод подстановки в неопределённом интеграле.	Метод. указания
12	3	2	Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.	Метод. указания
13	3	2	Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.	Метод. указания
14	3	2	Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.	Метод. указания
15	3	2	Вычисление определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла.	Метод. указания
<i>Итого за 3 раздел</i>		10		
16	4	2	Область определения функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал.	Метод. указания
17	4	2	Дифференцирование сложной функции и неявно заданной функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению и градиент функции.	Метод. указания
18	4	2	Исследование функции двух переменных на экстремум. Нахождение условного экстремума функции двух переменных. Метод множителей Лагранжа.	Метод. указания
19	4	2	<i>Контрольная работа № 2.</i>	Карточки, задания
<i>Итого за 4 раздел</i>		8		
20	5	2	Вычисление двойных интегралов. Изменение порядка интегрирования в двойном интеграле	Метод. указания

21	5	2	Двойной интеграл в полярных координатах. Вычисление площадей и объемов с помощью двойного интеграла.	Метод. указания
Итого за 5 раздел		4		
22	6	2	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение с разделяющимися переменными, однородные уравнения.	Метод. указания
23	6	2	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли.	Метод. указания
24	6	2	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	Метод. указания
Итого за 6 раздел		6		
25	7	2	Выяснение сходимости числовых рядов. Применение достаточных признаков сходимости. Определение абсолютной и условной сходимости ряда	Метод. указания
26	7	2	Нахождение области сходимости степенного ряда. Разложение функций в ряд Маклорена. Применение рядов в приближенных вычислениях	Метод. указания
27	7	2	<i>Контрольная работа № 3</i>	Карточки, задания
Итого за 7 раздел		6		
Итого за II семестр		34		
Итого за Год		54		

Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	Комплексные числа. Операции над комплексными числами в алгебраической и тригонометриче-	4

		ской формах. <i>Практическая работа.</i>	
	2	Функции одной переменной в экономике. <i>Реферат.</i>	4
	3	Последовательность. Предел последовательности. Теоремы о бесконечно – малых и бесконечно больших величинах. <i>Работа с дополнительной литературой.</i>	5
	4	Основные теоремы о пределах функций. Доказательство теорем о I и II замечательные пределы. <i>Самостоятельное изучение литературы. Практическая работа.</i>	5
2	5	Экономический смысл производной. <i>Изучение дополнительной литературы.</i>	5
	6	Вывод формул производных элементарных функций. <i>Самостоятельное изучение литературы.</i>	5
	7	Производные высших порядков. <i>Практическая работа.</i>	5
	8	Экстремумы функции $y=f(x)$. Исследование функций с помощью производной и построение графика функции. <i>Индивидуальная работа.</i>	5
		<i>Итого за I семестр</i>	38
3	9	Неопределенный интеграл. Метод непосредственного интегрирования. Метод подстановки. <i>Практическая работа.</i>	2
	10	Метод замены переменного в неопределенном интеграле. <i>Индивидуальная работа.</i>	1
	11	Метод интегрирования по частям. <i>Практическая работа.</i>	1
	12	Интегрирование рациональных дробей. <i>Практическая работа.</i>	2
	13	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. <i>Практическая работа.</i>	2
	14	Интегрирование алгебраических иррациональностей. <i>Практическая работа.</i>	1
	15	Определенный интеграл. Методы интегрирования в определённом интеграле. Задачи, приводящие к вычислению определенного интеграла. <i>Практическая работа.</i>	2

	16	Несобственные интегралы. <i>Самостоятельное изучение литературы. Практическая работа.</i>	2
	17	Приближенное вычисление определенного интеграла: формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. <i>Реферат с практическими заданиями.</i>	1
	18	Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги, объемов тел вращения. Решение экономических задач. <i>Практическая работа.</i>	1
4	19	Функции нескольких переменных. Приложения в экономике. <i>Изучение дополнительной литературы.</i>	1
	20	Производная по направлению и градиент. <i>Практическая работа.</i>	2
	21	Экстремумы функций нескольких переменных. <i>Практическая работа.</i>	2
	22	Условный экстремум. Решение экономических задач. <i>Практическая работа.</i>	2
5	23	Двойные и тройные интегралы, их свойства и вычисление. Замена переменных в двойном интеграле. <i>Индивидуальное задание.</i>	2
	24	Тройные интегралы, их свойства и вычисление. Замена переменных в тройном интеграле. <i>Самостоятельное изучение литературы.</i>	2
	25	Цилиндрические и сферические координаты. <i>Самостоятельное изучение литературы.</i>	2
	26	Некоторые приложения кратных интегралов. <i>Самостоятельное изучение литературы.</i>	2
6	27	Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные. <i>Изучение дополнительной литературы. Практическая работа.</i>	2
	28	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: однородные и неоднородные. <i>Изучение дополнительной литературы. Практическая работа.</i>	2
7	29	Числовые ряды. Признаки сходимости. <i>Изучение дополнительной литературы.</i>	2

30	Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. <i>Изучение дополнительной литературы.</i>	2
31	Степенные ряды. Нахождение области сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. <i>Изучение дополнительной литературы.</i>	2
32	Разложение функций в ряд Тейлора, Маклорена. Приложения степенных рядов. <i>Практическая работа.</i>	2
Итого за II семестр		42
Итого:		80

5. **Примерная тематика курсовых проектов (работ):** не предусмотрены

6. **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

6.1. Обеспеченность студентов учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Краткий курс математического анализа	Бермант А.Ф., Абрамович И.Г.	1973	23	1000654_8518ab2bd3c97b3ba077063d93e5e0f9.djvu	https://11klasov.ru/mathematics/7747-osnovny-matematicheskogo-analiza-v-2-chastjah-fihtengolc-gm.html
2	Высшая математика для экономического бакалавриата	Крамер Н.Ш.	2012		1084583.pdf	https://static.my-shop.ru/product/pdf/109/1084583.pdf
3	Высшая математика для экономистов	Крамер Н.Ш.	2000 2001 2007	3 5 1		Библиотека ПГУ
4	Краткий курс математики для экономистов	Колесников А.Н.	1997	37	text.pdf	https://www.booksite.ru/fulltext/krkurs/text.pdf
5	Сборник задач по курсу математического анализа	Берман Г.Н.	2002	30	math545.zip	https://11klasov.ru/mathematics/7747-osnovny-matematicheskogo-analiza-v-2-chastjah-fihtengolc-gm.html
6	Математический анализ.	Ильин В.А., и др.	1979	72	96_3-matematicheskij-analiz-	https://11klasov.ru/mathematics/7747-osnovny-matematicheskogo-analiza-v-2-chastjah-fihtengolc-gm.html

					nachalnyj-kurs_ilin-sadovnichij-sendov_1985-...	analiza-v-2-chastjah-fihtengolc-gm.html
Дополнительная литература						
1	Курс математического анализа	Никольский С.М.	1990	41		Библиотека ПГУ
2	Сборник задач и упражнений по математическому анализу	Демидович Б.П.	1977	58	20-sbornik-zadach-i-upr_-po-mat_-anali-zu_demidovich_1998-624s.pdf	https://11klasov.ru/mathematics/7747-osnovy-matematicheskogo-analiza-v-2-chastjah-fihtengolc-gm.html
3	Математический анализ	Кудрявцев Л.Д.	1979	53		Библиотека ПГУ
Итого по дисциплине: 83% печатных изданий; 100% электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://www.matcabi/net>

<http://hetos.ru.fismat.ru>

Allmath.ru – математический портал, на котором опубликованы материалы по различным разделам математики.

Электронные учебники по высшей математике

<http://www.mathelp.spb.ru/magazin.htm>

Дифференциальное исчисление, - <http://www.pm298.ru/mdif.php>

Интегральное исчисление, - <http://www.pm298.ru/mintegral.php>

Дифференциальные уравнения, - <http://www.pm298.ru/mdiffur.php>

Решения задач и примеров по высшей математике.

<http://www.pm298.ru/reshenie/menu.php>

6.3. Методические указания и материалы, изданные в ПГУ

1. Программа, методические указания и контрольные задания для студентов-заочников экономических специальностей: Методические указания / Сост.: Г.В. Спиридонова, Т.И. Старчук.–Тирасполь РИО ПГУ, 2000 г. часть 1 – 52 с., 2001 г. часть 2. – 42 с.

2. Курс математического анализа: Учебное пособие/ Сост.: Л.Д. Ходалова. – Тирасполь, каф. ПМ и ЭММ, 2008. – 73 с.

7. Материальное обеспечение дисциплины (модуля):

Учебный кабинет, оснащенный оргтехникой; плакаты с таблицами производных и интегралов основных элементарных функций.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины прописаны в ФОСас дисциплины.

Студентам предлагается использовать указанную литературу и методические рекомендации, разработанные сотрудниками кафедры математического анализа для более прочного усвоения учебного материала, изложенного на лекциях, для написания индивидуальных и контрольных работ, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы.

9. Технологическая карта дисциплины «Математический анализ»

Курс 1 семестр 1, 2 2023-2024 учебный год

группы ЭФ23ДР62ВС1 (102), ЭФ23ДР62ФК1 (103),

ЭФ23ДР62НН1 (104), ЭФ23ДР62БУ1 (105), ЭФ23ДР62ЭМ1 (107)

Преподаватель – лектор ст. преп. Косяк Н.В.

Преподаватель, ведущий практические занятия–ст. преп. Косяк Н.В.

Кафедра Высшей и прикладной математики и информатики