

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**Приднестровский Государственный Университет  
им. Т.Г. Шевченко**

Физико-математический факультет

Кафедра математического анализа и приложений

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ

к.э.н., доц. И.Н.Узун

“ ” 2021г

УТВЕРЖДАЮ

Декан физ.-мат. факультета

к.ф.-м.н., доц. О.В.Коровой

“ ” 2021г

*РАБОЧАЯ ПРОГРАММА*  
на 2021/2022 учебный год

по дисциплине

**«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

Направление подготовки:

**5.38.03.05– Бизнес-информатика**

Профили подготовки:

**Электронный бизнес**

квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

**2021 ГОД НАБОРА**

Рабочая программа по дисциплине *Математический анализ* разработана с учетом требований Государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 5.38.03.05 «Бизнес–информатика», основной профессиональной образовательной программы по профилю подготовки «Электронный бизнес» № 838 от 29 июня 2020 г.

Составитель рабочей программы

Ст. преподаватель  /Н.В. Косюк

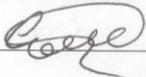
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Математического анализа и приложений

« 23 » 09 2021г. протокол № 2

Зав. кафедры-разработчика Математического анализа и приложений

« 23 » 09 2021г.  /Г.И. Ворническу

И.о. зав. выпускающей кафедрой Бизнес информатики и информационных технологий

«    »    2021г.  /Л.Ю. Надькин

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** освоения дисциплины Б1.О.10 «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.10 «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.10 «Математический анализ» является базовой дисциплиной дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 5.38.03.05 – *Бизнес-информатика* ("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 дис-

циплины, 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.

<b>Категория (группа) универсальных компетенции</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач ИД-2 <sub>УК-1</sub> Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности ИД-3 <sub>УК-1</sub> Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы ИД-4 <sub>УК-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения поставленной задачи, критически оценивая их достоинства и недостатки

#### 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	4/144	66	32		34	42	экзамен 36
<b>Итого:</b>	<b>6/216</b>	<b>100</b>	<b>46</b>		<b>54</b>	<b>80</b>	<b>36</b>

##### 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
	<b><i>Итого за I семестр</i></b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>38</b>
3	<i>Интегральное исчисление функции одной переменной</i>	30	10	10	-	10
4	<i>Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</i>	24	8	8	-	8
5	<i>Кратные интегралы</i>	16	4	4	-	8
6	<i>Дифференциальные уравнения</i>	20	6	6	-	8
7	<i>Ряды</i>	18	4	6	-	8
	<b><i>Итого за II семестр</i></b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>34</b>		<b>42</b>
	<b><i>Всего:</i></b>	<b>180</b>	<b>46</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>80</b>

### 4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

#### Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
<i><b>I семестр</b></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><b>Итого за I раздел</b></i>		<b>7</b>		
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 сложной, обратной, степенно-показательной, неявной и параметрически заданных 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

<b>Итого за 2 раздел</b>		<b>7</b>		
<b>Итого за I семестр</b>		<b>14</b>		
			<b>II семестр</b>	
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
<b>Итого за 3 раздел</b>		<b>10</b>		
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

<b>Итого за 4 раздел</b>		<b>8</b>		
18	5	2	Двойной интеграл, его свойства и вычисление	Метод. пособия
19	5	2	Приложение двойного интеграла к вычислению площадей и объемов	Метод. пособия
<b>Итого за 5 раздел</b>		<b>4</b>		
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
<b>Итого за 6 раздел</b>		<b>6</b>		
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
<b>Итого за 7 раздел</b>		<b>4</b>		
<b>Итого за II семестр</b>		<b>32</b>		
<b>Итого за год</b>		<b>46</b>		

## 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
<b>Итого за 1 раздел</b>		<b>8</b>		
6	2	2	Дифференцирование функций: простейших, сложных, неявно заданных и заданных параметрически.	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. Формула Тейлора	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
<b>Итого за 2 раздел</b>		<b>10</b>		
<b>Итого за I семестр</b>		<b>20</b>		

			<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
<b>Итого за 3 раздел</b>		<b>10</b>		
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
<b>Итого за 4 раздел</b>		<b>8</b>		
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
<b>Итого за 5 раздел</b>		<b>4</b>		
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
<b>Итого за 6 раздел</b>		<b>6</b>		
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
<b>Итого за 7 раздел</b>		<b>6</b>		
<b>Итого за II семестр</b>		<b>34</b>		
<b>Итого за Год</b>		<b>54</b>		

### Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	Комплексные числа. Операции над комплексными числами в алгебраической, 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.</i> <i>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
		<b><i>Итого за I семестр</i></b>	<b>38</b>
3	9	Неопределенный интеграл. Метод непосредственного интегрирования. Метод подстановки. <i>Практическая работа.</i>	1
	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>	1
	13	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. <i>Практическая работа.</i>	1
	14	Интегрирование алгебраических иррациональностей. <i>Практическая работа.</i>	1
	15	Определенный интеграл. Методы интегрирования в определённом интеграле. Задачи, приводящие к вычислению определённого интеграла.	1

		<i>Практическая работа.</i>	
	16	Несобственные интегралы. <i>Самостоятельное изучение литературы. Практическая работа.</i>	1
	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>	2
	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>	4
	28	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: однородные и неоднородные. <i>Изучение дополнительной литературы. Практическая работа.</i>	4
7	29	Числовые ряды. Признаки сходимости.	2

		<i>Изучение дополнительной литературы.</i>	
30		Знакочередующиеся 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
		<b>Итого за II семестр</b>	<b>42</b>
		<b>Итого:</b>	<b>80</b>

**Лабораторный практикум:** Не предусмотрен

**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
<b>Основная литература</b>						
1	Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды	Л.Д. Кудрявцев	2015	-	+	ГОУ НИИЦ ПГУ
2	Краткий курс математического анализа	О.А. Романова	2012	-	+	ГОУ НИИЦ ПГУ
3	Высшая математика для экономистов	Н.Ш. Крамер	2010	-	+	ГОУ НИИЦ ПГУ
4	Высшая математика для экономистов	Н.Ш. Крамер	2000 2001 2007	3 5 1	-	Библиотека ПГУ
5	Высшая математика для экономистов: Практикум	Н.Ш. Крамер	2007	-	+	ГОУ НИИЦ ПГУ

6	Высшая математика для экономистов и менеджеров	Н.И. Лобкова, Ю.Д. Максимов, Ю.А. Хватов	2018	-	+	ГОУ НИБЦ ПГУ
7	Высшая математика	В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева, Ю. В. Шапарь, И. А. Шестакова	2016	-	+	ГОУ НИБЦ ПГУ
<i>Дополнительная литература</i>						
8	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	С. Е. Демин, Е. Л. Демина	2014	-	+	ГОУ НИБЦ ПГУ
9	Математика для экономистов: курс лекций	С.Э. Нохрин	2014	-	+	ГОУ НИБЦ ПГУ
10	Основы высшей математики: курс лекций	Ю.А. Меленцова	2017	-	+	ГОУ НИБЦ ПГУ
<b>Итого по дисциплине: 100% электронных</b>						

## **6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

<http://www.matcabi/net>

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

[Allmath.ru](http://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. Элементарная теория погрешностей (методические указания по выполнению самостоятельной работы)/ Сост.: Косюк Н.В., Чуйко Л.В. – ПГУ им. Т.Г. Шевченко, кафедра математического анализа и приложений. – Тирасполь: 2018 г. – 52 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 2021-2022 учебный год

группа ЭФ21ДР62ЭБ1 (101)

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

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

Кафедра Математического анализа и приложений