

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Бендерский политехнический филиал
Кафедра «Промышленность и информационные технологии»

УТВЕРЖДАЮ

Директор БПФ ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»

С.С. ИВАНОВА

(подпись, расшифровка подписи)

“ 30 ”

09

2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.15 «Математический анализ»

(шифр, наименование дисциплины)

на 2024 / 2025 учебный год

Специальность

10.05.03 ИНФОРМАЦИОННАЯ

БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

(код и наименование специальности)

Специализация

Безопасность открытых информационных систем

(наименование специализации)

Квалификация

Специалист по защите информации

Форма обучения

Очная

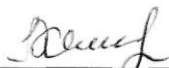
ГОД НАБОРА 2024

Бендеры, 2024

Рабочая программа дисциплины **«Математический анализ»** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по специальности **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем** и основной профессиональной образовательной программы по специализации **Безопасность открытых информационных систем**.

Составитель рабочей программы:

ст.преодаватель. каф. ПиИТ


(подпись)

Анастас К.В.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры **«Промышленность и информационные технологии»**

протокол № 2 от 11 сентября 2024 г.

Зав. выпускающей кафедрой **«Промышленность и информационные технологии»**

« 11 » 09 2024г.


(подпись)

Н.А. Марунич

Согласовано

Зам. директора по УМР **ВПО**

« 25 » 09 2024г.


(подпись)

Н.А. Колесниченко

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Цели освоения дисциплины «Математический анализ»: освоение основ и методов теории пределов, теории дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных, теории рядов; формирование уровня математической культуры, достаточного для понимания и усвоения последующих курсов, базирующихся на данной дисциплине; привитие навыков исследовательской работы.

Задачи освоения дисциплины «Математический анализ»: изучение базовых понятий теории числовых множеств и функций действительного переменного; изучение основных определений и теорем о пределах последовательностей и функций, понятия непрерывности функций; изучение дифференциального исчисления функций одного и нескольких переменных, приложений производной для исследования функций и приближенных вычислений; изучение интегрального исчисления функции одного и нескольких переменных, приложений интегралов в решении различных прикладных задач; изучение основ теории числовых и функциональных рядов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части дисциплин основной профессиональной образовательной программы подготовки специалиста по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» специализация «Безопасность открытых информационных систем».

3. Требования к результатам обучения по дисциплине:

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория (группа) Компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ОПК-3. Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ИД ОПК-3.1 Знает основные понятия теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных, методы исследования числовых и функциональных рядов, методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных, типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения, типовые модели и методы математического анализа для решения стандартных прикладных задач ИД ОПК-3.2 Знает основные понятия и задачи векторной алгебры и аналитической геометрии, свойства алгебраических структур, основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений над полями, методы аналитической геометрии и векторной алгебры для решения задач в смежных дисциплинах и физике ИД ОПК-3.3 Знает свойства основных дискретных структур, основные методы теории конечных автоматов и комбинаторного анализа, знает аппарат производящих функций и рекуррентных соотношений, оптимизационные задачи и применение их для решения профессиональных задач ИД ОПК-3.4 Знает основные понятия теории вероятностей, числовые и функциональные характеристики распределений случайных величин и их основные свойства, классические предельные теоремы теории вероятностей, основные понятия теории случайных процессов, основные понятия математической статистики, стандартные вероятностные и статистические модели для решения типовых прикладных задач, вероятностно-статистические методы анализа экспериментальных данных ИД ОПК-3.5 Применяет математические методы в решении задач профессиональной деятельности ИД ОПК-3.6 Знает основные понятия и методы теории графов, умеет строить и анализировать математические модели явлений и процессов, а также применяет соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач

4. Структура и содержание дисциплины

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

Студентов по семестрам:							
Семестр	Трудоемкость з.е./часы	Количество часов					Форма итогового контроля
		В том числе					
		Аудиторных				СР	
		Всего	Л	ПЗ	ЛЗ		
1	4/144	72	34	38	-	36	Экзамен 36 часов
2	5/180	84	42	42	-	60	Экзамен 36 часов
Итого	9/324	156	76	80	-	96	Экзамен 72 часа

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

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. Работа (СР)
			Л	Лаб	П.з	
1	Теория пределов	26	10	-	10	6
2	Дифференциальное и интегральное исчисление	184	50	-	54	80
3	Теория рядов	42	16	-	16	10
4	Экзамен	72				
ИТОГО:		324	76	-	80	96

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Раздел 1. Теория пределов				
1.	1	2	Последовательность. Предел последовательности числовых последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности, сходящиеся числовые последовательности. Свойства пределов сходящихся последовательностей.	Презентация
2.	1	2	Предел функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Свойства функций, имеющих предел. Замечательные пределы. Правила вычисления пределов функций.	Презентация
3.	1	2	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Свойства бесконечно малых функций при $x \rightarrow a$. Односторонние пределы.	Презентация
4.	1	2	Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Арифметические действия над непрерывными функциями. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.	Презентация
5.	1	2	Контрольная работа №1 по разделу 1. Теория пределов	Методические рекомендации
Итого по разделу:		10		
Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление				
6.	2	2	Понятие производной, ее геометрический и механический смысл. Производные некоторых элементарных функций. Основные правила дифференцирования	Презентация
7.	2	2	Производные обратных тригонометрических и гиперболических функций. Дифференцирование функций, заданных неявно. Логарифмическое дифференцирование	Презентация
8.	2	2	Функции, заданные параметрически и их дифференцирование	Презентация
9.	2	2	Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков	Презентация

10.	2	2	Основные теоремы о дифференцируемых функциях	Презентация
11.	2	2	Правило Лопитала	Презентация
12.	2	2	Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции.	Презентация
13.	2	2	Выпуклость, вогнутость графика функции, точки перегиба	Презентация
14.	2	2	Асимптоты	Презентация
15.	2	2	Контрольная работа №2 по теме «Дифференциальное исчисление»	Методические рекомендации
16.	2	2	Первообразная функции, свойства первообразных Определения и свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов	Презентация
17.	2	2	Приемы нахождения неопределенных интегралов. Таблица основных дифференциалов	Презентация
18.	2	2	Задача интегрирования в конечном виде	Презентация
19.	2	2	Контрольная работа №3 по теме «Неопределенный интеграл»	Презентация
20.	2	2	Определение, свойства, существование определенного интеграла	Презентация
21.	2	2	Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница	Презентация
22.	2	2	Интегрирование по частям в определенном интеграле	Презентация
23.	2	2	Замена переменных в определенном интеграле	Презентация
24.	2	2	Приближенное вычисление определенного интеграла	Презентация
25.	2	2	Несобственные интегралы первого рода	Презентация
26.	2	2	Несобственные интегралы второго рода	Презентация
27.	2	2	Приложения определенного интеграла	Презентация
28.	2	2	Определение и свойства кратных интегралов	
29.	2	2	Вычисления кратных интегралов. Приложения кратных интегралов	
30.	2	2	Контрольная работа №4 по теме «Определенный интеграл»	Методические рекомендации
Итого по разделу:		50		
Раздел 3. Теория рядов				
31.	3	2	Числовые ряды	Презентация
32.	3	2	Функциональные ряды	Презентация
33.	3	2	Степенные ряды	Презентация
34.	3	2	Приложения степенных рядов	Презентация
35.	3	2	Ряды с комплексными членами	Презентация
36.	3	2	Ряды Фурье для периодических функций	Презентация
37.	3	2	Ряды Фурье для непериодических функций	Презентация
38.	3	2	Контрольная работа №5 по разделу «Теория рядов»	Методические рекомендации
Итого по разделу:		16		
Итого		76		

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

Практические (семинарские) занятия:

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
Раздел 1. Теория пределов				
1.	1	2	Методы нахождения пределов числовых последовательностей.	МП
2.	1	2	Вычисление пределов функций. Вычисления пределов, содержащих иррациональности.	МП
3.	1	2	Принципы применения первого и второго замечательных пределов.	МП
4.	1	2	Раскрытие неопределенности вида $\frac{\infty}{\infty}$ при $x \rightarrow \infty$. Раскрытие неопределенности вида $\frac{0}{0}$ при $x \rightarrow a$. Неопределенности вида $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$.	МП

5.	1	2	Применение сравнения бесконечно малых и бесконечно больших функций к вычислению пределов	МП
Итого по разделу:		10		
Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление				
6.	2	2	Примеры вычислений производных функций. Правила дифференцирования. Производная сложной функции, производная обратной функции)	МП
7.	2	2	Вычисление производной	МП
8.	2	2	Производные функций, не являющиеся явно заданными	МП
9.	2	2	Производные высших порядков. Дифференциал функции	МП
10.	2	2	Теоремы о среднем	МП
11.	2	2	Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя.	МП
12.	2	2	Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции	МП
13.	2	2	Направление выпуклости кривой. Точки перегиба. Асимптоты кривой	МП
14.	2	2	Исследование функций и построение графиков	МП
15.	2	2	Формула Тейлора и Маклорена	МП
16.	2	2	Нахождение неопределенного интеграла простейших функций с помощью таблицы интегралов	МП
17.	2	2	Подведение под знак дифференциала	МП
18.	2	2	Интегрирование по частям	МП
19.	2	2	Простейшие преобразования подынтегрального выражения	МП
20.	2	2	Интегрирование рациональных дробей	МП
21.	2	2	Интегрирование тригонометрических функций	МП
22.	2	2	Интегрирование простейших иррациональностей и выражений, содержащих тригонометрические функции	МП
23.	2	2	Интегрирование по частям в определенном интеграле	МП
24.	2	2	Замена переменных в определенном интеграле	МП
25.	2	2	Приближенное вычисление определенного интеграла	МП
26.	2	2	Вычисление несобственных интегралов первого рода	МП
27.	2	2	Вычисление несобственных интегралов второго рода	МП
28.	2	2	Вычисление площадей плоских фигур	МП
29.	2	2	Вычисление объемов тел вращения	МП
30.	2	2	Вычисление длины дуги кривой	МП
31.	2	2	Вычисление двойных интегралов	МП
32.	2	2	Вычисление тройных интегралов	МП
Итого по разделу:		54		
Раздел 3. Теория рядов				
33.	3	4	Числовые ряды с положительными членами. Признаки сходимости: необходимый, сравнения, достаточные	МП
34.	3	4	Знакопеременные числовые ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость	МП
35.	3	4	Функциональные ряды. Степенные ряды. Область сходимости и радиус сходимости	МП
36.	3	4	Ряды Фурье	МП
Итого по разделу:		16		
Итого		80		

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРО	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Вычисление пределов функций. Вычисления пределов, содержащих иррациональности. ДЗ	2
	2	Принципы применения первого и второго замечательных пределов. ДЗ	2

	3	Раскрытие неопределенности вида ∞/∞ при $x \rightarrow \infty$. Раскрытие неопределенности вида $0/0$ при $x \rightarrow a$. Неопределенности вида $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$. ДЗ	2
		Итого по разделу	6
Раздел 2	4	Задачи для самостоятельного решения по теме: «Производная функции одной переменной» ДЗ	4
	5	Задачи для самостоятельного решения по теме: «Дифференциал функции одной переменной» ДЗ	4
	6	Задачи для самостоятельного решения по теме: «Применение дифференциального исчисления функции одной переменной» ДЗ	4
	7	Задачи для самостоятельного решения по теме: «Функция нескольких переменных» ДЗ	4
	8	Задачи для самостоятельного решения по теме: «Производные и дифференциалы функции нескольких переменных» ДЗ	4
	9	Задачи для самостоятельного решения по теме: «Приложения производных и дифференциалов функции двух переменных» ДЗ	4
	10	Задачи для самостоятельного решения по теме: «Поиск наибольших и наименьших значений функции нескольких переменных» ДЗ	4
	11	Задачи по нахождению неопределенного интеграла простейших функций с помощью таблицы интегралов ДЗ	4
	12	Интегрирование с помощью подведения под знак дифференциала ДЗ	4
	13	Интегрирование по частям ДЗ	4
	14	Простейшие преобразования подынтегрального выражения ДЗ	4
	15	Интегрирование рациональных дробей ДЗ	4
	16	Интегрирование тригонометрических функций ДЗ	4
	17	Интегрирование простейших иррациональностей и выражений, содержащих тригонометрические функции ДЗ	4
	18	Интегрирование по частям в определенном интеграле ДЗ	4
	19	Замена переменных в определенном интеграле ДЗ	4
	20	Приближенное вычисление определенного интеграла ДЗ	2
	21	Вычисление несобственных интегралов первого рода ДЗ	2
	22	Вычисление несобственных интегралов второго рода ДЗ	2
	23	Вычисление площадей плоских фигур ДЗ	2
	24	Вычисление объемов тел вращения ДЗ	2
	25	Вычисление длины дуги кривой ДЗ	2
	26	Вычисление двойных интегралов ДЗ	2
	27	Вычисление тройных интегралов ДЗ	2
		Итого по разделу:	80
Раздел 3	28	Нахождение общего члена ряда ДЗ	2
	29	Нахождение суммы ряда, установление расходимости ряда. Исследование на сходимость ряда ДЗ	2
	30	Нахождение интервала сходимости степенного ряда и исследование сходимости на концах интервала сходимости ДЗ	2
	31	Разложение функций в ряд Маклорена по степеням x ДЗ	2
	32	Разложение в ряд Фурье функции и нахождение суммы полученного ряда ДЗ	2
		Итого по разделу	10
Итого:			96

Примечание: ДЗ – домашнее задание

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрено.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Ряды: учебное пособие	Н.В.Гредасова, Н.И.Желонкина,	2016	-	есть	Каф.ПиИТ

		М.А.Корешникова, Е.Г.Полищук, И.Ю.Андреева				
2	Дифференциальное исчисление: учебное пособие	Н.А.Лозовская	2022	-	есть	Каф.ПиИТ
3	Практикум по высшей математике: Дифференциальное исчисление: учебное пособие	И.Н.Пантелеев	2012	-	есть	Каф.ПиИТ
4	Теория пределов: учебно-методическое пособие	Е.А.Подолько	2021	-	есть	Каф.ПиИТ
5	Интегральное исчисление функции одной переменной: учебно-методическое пособие	С.А.Изотова, А.А.Зленко, Л.А.Малышева	2023	-	есть	Каф.ПиИТ
Дополнительная литература						
1	Математический анализ: Практикум к практическим занятиям	К.М.Зубриков	2021	-	есть	Каб. ЭИР
2	Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие	Б.П.Демидович	2005	-	есть	Каб. ЭИР
Итого по дисциплине: %печатных изданий___; % электронных 100 %						

6.2 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. www.mathnet.ru- Общероссийский математический портал
2. www.exponenta.ru- Математический сервер Exponenta.Ru
3. <https://online-matematika.ru/>- Математика on-line
4. www.mccme.ru- Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО)
5. www.problems.ru- Сайт Problems.Ru

6.3 Методические указания и материалы по видам занятий

Приведены в УМКД

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционный курс проводится в аудиториях, оборудованных проекторным устройством. Лекции сопровождаются раздаточным материалом, слайдами и кинофильмами.

Оборудование аудитории: рабочая доска; проектор; ПК; наглядные пособия; комплект плакатов; методические указания к ПЗ; комплекты учебников, задачников, справочников.

Для обеспечения практических занятий используются: методические указания к практическим работам; комплекты учебников, справочников, примеры ситуационных задач.

Для дистанционного формата проведения занятий применяется ПК с соответствующим программным обеспечением, электронный пакет УМКД.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Используемые интерактивные образовательные технологии.

В учебном процессе для формирования и развития профессиональных навыков студентов должны использоваться следующие формы работы:

1. Лекции с мультимедийной презентацией информации
2. Активные и интерактивные методы проведения занятий: проблемный, диалоговый, игровой, исследовательский, модульный, критических ситуаций, автоматизированного обучения.

Самостоятельная работа студентов нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к практическим занятиям.

9. Технологическая карта ВО по дисциплине Б1.0.15 «Математический анализ»

Курс 1

Группа БП24ДР65ИБ1 (116 гр.)

Семестр 1,2

На 2024-2025 учебный год

Преподаватель - ст.преподаватель К.В. Анастас

Весовой коэффициент дисциплины в совокупной рейтинговой оценке, рассчитываемой по всем дисциплинам 9 з.е.

Семестр	Трудоемкость з.е./часы	Количество часов					Форма итогового контроля
		В том числе					
		Аудиторных				СР	
		Всего	Л	ПЗ	ЛЗ		
1	4/144	72	34	38	-	36	Экзамен 36 часов
2	5/180	84	42	42	-	60	Экзамен 36 часов
Итого	9/324	156	76	80	-	96	Экзамен 72 часа

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Контроль посещаемости занятий	посещение лекций	2	10
	посещение ПЗ		
Текущий контроль работы на семинарских и практических работах	ПЗ №1-5	33	80
	ПЗ №6-32		
	ПЗ №33-40		
Рубежный контроль	КР 1. По темам 1-4	1	2
	КР 2. По темам 6-14	1	2
	КР 3. По темам 16-18	1	2
	КР 4. По темам 20-29	1	2
	КР 5. По темам 31-37	1	2
Итого количество баллов по текущей аттестации		40	100
Промежуточной аттестации	экзамен 1 сем, 2 сем	20	60
Итого по дисциплине		40	100

Составитель Анастас К.В. Анастас, ст.преподаватель кафедры ПиИТ

Зав. кафедрой ПиИТ Марунич к.г.н., доцент Н.А. Марунич

Заместитель директора по УМР Впо Колесниченко Н.А. Колесниченко