

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

Физико-технический институт
Физико-математический факультет

Кафедра Высшей и прикладной математики информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор физико-технического института
Д.Н. Калошин
(подпись, расшифровка подписи)
“ 29 ” 20 23 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.21 «Дифференциальные уравнения»

на 2023/2024 учебный год

Направление

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль

Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

ГОД НАБОРА 2022

Тирасполь 2023

Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и основной профессиональной образовательной программы по профилю подготовки «Системное программирование и компьютерные технологии».

Составитель рабочей программы
к.ф.-м.н., доцент



Зинган А.П.

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

« 14 » сентября 2023 г. протокол № 1 .

Зав. кафедрой, отвечающей за реализацию дисциплины

« 14 » сентября 2023 г. _____



Коровай А.В.

Зав. кафедрой высшей и прикладной математики и информатики

« 14 » сентября 2023 г. _____



Коровай А.В.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Дифференциальные уравнения» является формирование у будущих специалистов современных теоретических знаний в области обыкновенных дифференциальных уравнений и практических навыков в решении и исследовании основных типов дифференциальных уравнений.

Задачи курса: овладение навыками моделирования практических задач дифференциальными уравнениями; выработка умения классифицировать уравнения; выработка умения ставить и исследовать задачу Коши; овладение навыками интегрирования простейших дифференциальных уравнений первого порядка; выработка умения строить решение линейных уравнений и систем; формирование представлений о методах решения физических задач с помощью дифференциальных уравнений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 (Б1.О.21).

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже:

Категория компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Обладает знаниями в области фундаментальной и прикладной математики и естественно-научных дисциплин. ИД-2 _{ОПК-1} Умеет использовать знания в области фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности. ИД-3 _{ОПК-1} Владеет навыками применения знаний фундаментальной и прикладной математики для решения практических задач в области естественных наук и инженерной практике.
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
	ПК-1 Способен демонстрировать общенаучные базовые знания естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной	ИД-1 _{ПК-1} Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. ИД-2 _{ПК-1} Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. ИД-3 _{ПК-1} Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

	математикой и информатикой.	
	ПК-2 Способен понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат.	ИД-1 _{ПК-2} Знает современный математический аппарат. ИД-2 _{ПК-2} Умеет применять методы, алгоритмы и приёмы современного математического аппарата. ИД-3 _{ПК-2} Владеет практическими навыками применения современного математического аппарата в исследовательской и прикладной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

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

Семестр	Трудоемк ость, з.е./часы	Количество часов					Форма контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Сам. работа	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятия		
4	5/180	118	54		64	26	Экзамен
Итого:	5/180	118	54		64	26	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.	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	46	18	20		8
2.	Дифференциальные уравнения высших порядков	50	18	24		8
3.	Системы дифференциальных уравнений	48	18	20		10
Итого:		144	54	64		26

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Дифференциальные уравнения 1-го порядка				
1	1	2	Дифференциальные уравнения первого порядка.	учебное пособие
2		2	Уравнения с разделяющимися переменными.	учебное пособие

3		2	Теорема существования и единственности решения задачи Коши.	учебное пособие
4		2	Однородные уравнения.	учебное пособие
5		2	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	учебное пособие
6		2	Уравнения в полных дифференциалах	учебное пособие
7		2	Теорема о продолжении решения задачи Коши.	учебное пособие
8		2	Теорема о непрерывной зависимости решения от начальных условий и правой части уравнения	учебное пособие
9		2	Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно первой производной	учебное пособие
Итого по разделу часов		18		
Дифференциальные уравнения высших порядков				
10	2	2	Достаточные условия продолжаемости решения на весь интервал	учебное пособие
11		2	Уравнения высших порядков.	учебное пособие
12		2	Обыкновенные дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка	учебное пособие
13		2	Общая теория линейных дифференциальных уравнений высших порядков	учебное пособие
14		2	Понижение порядка линейного однородного дифференциального уравнения	учебное пособие
15		2	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	учебное пособие
16		2	Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами	учебное пособие
17		2	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида	учебное пособие
18		2	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью произвольного вида	учебное пособие
Итого по разделу часов		18		
Системы дифференциальных уравнений				
19	3	2	Системы дифференциальных уравнений первого порядка	учебное пособие

20		2	Сведение системы в нормальной форме к уравнению n-ого порядка	учебное пособие
21		2	Линейные системы с постоянными коэффициентами	учебное пособие
22		2	Решение линейных систем с правой частью специального вида	учебное пособие
23		2	Общее решение линейной системы дифференциальных уравнений	учебное пособие
24		2	Фазовые портреты	учебное пособие
25		2	Классификация положений равновесия линейной однородной автономной систем	учебное пособие
26		2	Предельные циклы. Устойчивость решения	учебное пособие
27		2	Системы дифференциальных уравнений с параметром	учебное пособие
Итого по разделу часов		18		
Итого:		54		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно- наглядные пособия
Дифференциальные уравнения 1-го порядка				
1	1	2	Уравнения с разделяющимися переменными	Сборник задач
2		2	Однородные уравнения	Сборник задач
3		2	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	Сборник задач
4		2	Уравнение Бернулли	Сборник задач
5		2	Уравнение Риккати	Сборник задач
6		2	Уравнения в полных дифференциалах	Сборник задач
7		2	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям	Сборник задач
8		4	Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно первой производной	Сборник задач
9		2	Контрольная работа №1.	
Итого по разделу часов		20		
Дифференциальные уравнения высших порядков				

10	2	6	Обыкновенные дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка	Сборник задач
11		4	Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами	Сборник задач
12		6	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида	Сборник задач
13		6	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью произвольного вида	Сборник задач
14		2	Контрольная работа №2	
Итого по разделу часов		24		
Системы дифференциальных уравнений				
15	3	2	Решение систем линейных дифференциальных уравнений методом исключения	Сборник задач
16		2	Решение систем линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами методом Эйлера	Сборник задач
17		2	Решение линейных неоднородных систем с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида	Сборник задач
18		2	Решение линейных неоднородных систем методом вариации произвольных постоянных	Сборник задач
19		4	Исследование положения равновесия линейной однородной системы с постоянными коэффициентами	Сборник задач
20		4	Фазовые траектории положения равновесия линейной однородной системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	Сборник задач
21		2	Построение фазового портрета динамической системы	Сборник задач
22		2	Контрольная работа №3	Сборник задач
Итого по разделу часов		20		
Итого:		64		

Лабораторные работы (не предусмотрены)

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СР	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Обоснование метода разделения переменных <i>СИТ</i> Непрерывная зависимость решения от параметра <i>ИДЛ</i> Дискриминантная кривая <i>СИТ</i>	8
Итого по разделу часов:			8
Раздел 2	2	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью произвольного вида <i>СИТ</i>	8
Итого по разделу часов:			8
Раздел 3	3	Основные теоремы об устойчивости <i>СИТ</i>	10
Итого по разделу часов:			10
Итого:			26

Примечание: ДЗ – домашнее задание; СИТ – самостоятельное изучение темы, ИДЛ – изучение дополнительной литературы.

5. **Примерная тематика курсовых проектов (работ):** Курсовые работы по данной дисциплине не запланированы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

6.1 Обеспеченность учащихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экз	Электрон. версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений	Матвеев Н.М.	1962	5	+	http://www.benran.ru/
2	Курс дифференциальных уравнений	Степанов В.В.	1952	5	+	http://www.benran.ru/
3	Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление	Эльсгольц Л.Э.	1998	5	+	http://www.benran.ru/
4	Дифференциальные уравнения	Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г.	2002	5	+	http://www.benran.ru/
Дополнительная литература						

1	Сборник задач по дифференциальным уравнениям	Филиппов А.Ф.	2000	5	+	http://www.benran.ru/
2	Обыкновенные дифференциальные уравнения (учебное пособие)	Краснов М.Л.	1983	5	+	http://www.benran.ru/
Итого по дисциплине: 100% печатных изданий; 100% электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. электронная библиотека
2. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал «Российское образование»;
3. <http://www.lib.mexmat.ru> - Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета;
4. <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал Math-Net.Ru — это современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России;
5. <http://www.benran.ru/> - Библиотека по естественным наукам Российской Академии Наук.

6.3 Методические указания и материалы по видам занятий

Задачник – практикум по дифференциальным уравнениям. Учебное пособие, под ред. Краснова В.Л. Москва Изд-во ВШ, 1983 г.

7. Материальное обеспечение дисциплины

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционным способом. В процессе обучения предусматривается использование студентами учебных пособий.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Курс «Дифференциальные уравнения» создает универсальную базу для изучения профессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Он даёт представление о принципах организации и структуре математических задач, позволяет применять полученные знания для решения научно-технических задач.

Приступая к изучению дисциплины «Дифференциальные уравнения», студент должен знать математический анализ на базовом уровне. Рекомендуется для лучшего усвоения понятий и определений дисциплины рекомендуется изучать дополнительную литературу, делать своевременно домашние задания. Для того, чтобы бакалавр воспринимал ценности курса дифференциальных уравнений как науки и свободно владел математическими методами в приложениях к другим наукам, конкретная реализация программы должна иметь следующую структуру. Занятия, соответствующие данной программе, должны содержать лекции, практические занятия в аудитории и самостоятельную работу студентов. Целью лекций является изложение теоретического материала и иллюстрация его примерами и задачами. Основным теоретическим результатам должны сопутствовать пояснения об их приложениях в других науках.

Целью практических занятий является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения решать дифференциальные уравнения для последующего применения математических методов в приложениях других дисциплин

9. Технологическая карта дисциплины

Курс II (второй) группа ФМ22ДР62ПФ1 (203) семестр 4

Преподаватель – лектор *доцент Зинган А.П.*

Преподаватель, ведущие практические занятия – *доцент Зинган А.П.*

Кафедра математического анализа и приложений

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемк ость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Сам. работа	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятия		
4	5/180	118	54		64	26	экзамен (36)

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение лекционных занятий		0	10
Работа на практических занятиях		0	10
Контрольная работа №1 Тема «Дифференциальные уравнения первого порядка»		0	10
Контрольная работа №2 Тема «Дифференциальные уравнения высших порядков»		0	15
Контрольная работа №3 Тема «Системы дифференциальных уравнений»		0	15
Выполнение домашних работ		0	10
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине		55	100