

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

Физико-технический институт

Физико-математический факультет

Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор физико-технического института
Д.Н. Калошин
(подпись, расшифровка подписи)
“ ” 2024 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

Б1.О.33 «Уравнения математической физики»
на 2025 / 2026 учебный год

Направление
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль
Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

ГОД НАБОРА 2022

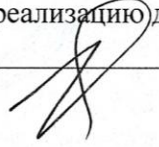
Тирасполь 2024г.

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

Составитель рабочей программы
к.ф.-м.н., доцент  Ткаченко Д.В.

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

« 30 » 08 2024 г. протокол № 1.

Зав. кафедрой, отвечающей за реализацию дисциплины
« 30 » 08 2024 г.  Коровай А.В.

Зав. выпускающей кафедрой
« 30 » 08 2024 г.  Коровай А.В.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются формирование представлений о теоретических основах методов математической физики; ознакомление с областью применения и современными достижениями математической физики; развитие практических навыков по составлению математических моделей простейших физических систем, решению дифференциальных уравнений с частными производными.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части цикла Б1 (Б1.О.33).

Студент должен владеть обязательным минимумом содержания основной образовательной программы по математике для данного направления (математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей) и физике.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретическое и практически е основы профессиона льной 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.
	ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.	ИД-1 _{ОПК-3} Обладает фундаментальными знаниями по математическим моделям для решения прикладных задач.
		ИД-2 _{ОПК-3} Умеет использовать аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности
		ИД-3 _{ОПК-3} Имеет навыки применения и модификации математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.
Тип задач профессиональной деятельности: <i>Научно-исследовательский</i>		
	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

	математикой и информатикой.	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.
	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 (модуля)

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

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемк ость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				СР	
		Всего	Л	ПЗ	ЛЗ		
7	5/180	90	54	36		54	экзамен (36)
Итого:	5/180	90	54	36		54	36

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

№ раз-ла	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	СР
1	Уравнения гиперболического типа	69	28	16		25
2	Уравнения параболического типа	63	22	16		25
3	Уравнения эллиптического типа	12	4	4		4
Итого:		144	54	36		54

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№	раздел	Объем	Наименование тем лекционных занятий	Учебно-наглядные пособия
Уравнения гиперболического типа				
1	1	2	Постановка задач. Уравнение малых поперечных колебаний струны.	
2	1	2	Энергия колебаний струны. Уравнение малых продольных колебаний стержня.	
3	1	2	Уравнение электрических колебаний в проводах.	
4	1	2	Волновые уравнения для электромагнитного поля.	
5	1	2	Метод распространяющихся волн. Формула Даламбера.	
6		2	Физическая интерпретация решения Даламбера.	
7	1	2	Метод разделения переменных для уравнения свободных колебаний струны. Задача Штурма-Лиувилля.	
8	1	2	Метод разделения переменных для вынужденных колебаний струны. Неоднородное уравнение.	
9	1	2	Колебания под действием сосредоточенной силы.	
10	1	2	Свободные колебания струны с затуханием.	
11	1	2	Краевая задача со стационарными неоднородностями.	
12	1	2	Вынужденные колебания под действием периодического возмущения. Резонанс.	

13	1	2	Нелинейное уравнение колебаний. Солитон.	
14	1	2	Уравнение Бюргерса и слабые ударные волны.	
Итого		28		
Уравнения параболического типа				
15	2	2	Постановка задачи о распространении тепла, диффузии.	
16	2	2	Свободный теплообмен в бесконечно длинном стержне.	
17	2	2	Свободный теплообмен в бесконечно длинном стержне.	
18	2	2	Вынужденный теплообмен в бесконечно длинном стержне.	
19	2	2	Вынужденный теплообмен в бесконечно длинном стержне.	
20	2	2	Задача без начальных условий.	
21	2	2	Распространение тепла в ограниченном стержне при нулевых граничных условиях.	
22	2	2	Распространение тепла в ограниченном стержне, концы которого поддерживаются при температурах, зависящих от времени.	
23	2	2	Распространение тепла в ограниченном стержне, концы которого поддерживаются при температурах, зависящих от времени.	
24	2	2	Распространение тепла в ограниченном стержне, на концах которого происходит свободный теплообмен с окружающей средой.	
25	2	2	Распространение тепла в однородном шаре.	
Итого		22		
Уравнения эллиптического типа				
26	3	4	Метод разделения переменных для уравнения Лапласа. Двумерный случай.	
Итого		4		
Итого		54		

Практические (семинарские) занятия

№	раздел	Объем	Наименование тем занятий	Учебно-наглядные пособия
Уравнения гиперболического типа				
1	1	4	Постановка задач о малых колебаниях в различных физических системах.	
2	1	2	Метод распространяющихся волн. Формула Даламбера.	ДП
3	1	4	Метод разделения переменных для уравнения свободных колебаний струны. (Однородное уравнение колебаний).	ДП
4	1	4	Метод разделения переменных для вынужденных колебаний струны. (Неоднородное уравнение колебаний).	ДП
5	1	2	Свободные колебания мембраны.	ДП
Итого		16		
Уравнения параболического типа				

6	2	2	Постановка задачи о распространении тепла, диффузии.	
7	2	2	Свободный теплообмен в ограниченном стержне.	ДП
8	2	4	Свободный теплообмен в бесконечно длинном стержне.	ДП
9	2	4	Вынужденный теплообмен в ограниченном стержне.	ДП
10	2	4	Вынужденный теплообмен в бесконечно длинном стержне.	ДП
Итого		16		
Уравнения эллиптического типа				
11	3	4	Метод разделения переменных для уравнения Лапласа. Двумерный случай.	
Итого		4		
Итого		36		

Примечание: ДП - демонстрационная программа

Лабораторные работы

не предусмотрены

Самостоятельная работа обучающегося

№	раздел	Тема и вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)
1	1	Постановка задач о малых колебаниях в различных физических системах.	5
2	1	Метод распространяющихся волн. Формула Даламбера.	5
3	1	Метод разделения переменных для уравнения свободных колебаний струны. (Однородное уравнение колебаний).	5
4	1	Метод разделения переменных для вынужденных колебаний струны. (Неоднородное уравнение колебаний).	5
5	1	Свободные колебания мембраны.	5
Итого по разделу:			25
6	2	Постановка задачи о распространении тепла, диффузии.	5
7	2	Свободный теплообмен в ограниченном стержне.	5
8	2	Свободный теплообмен в бесконечно длинном стержне.	5
9	2	Вынужденный теплообмен в ограниченном стержне.	5
10	2	Вынужденный теплообмен в бесконечно длинном стержне.	5
Итого по разделу:			25
11	3	Метод разделения переменных для уравнения Лапласа. Двумерный случай.	4
Итого по разделу:			4
Итого:			54

5. Примерная тематика курсовых проектов Курсовые работы по данной дисциплине не запланированы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Количество экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Уравнения математической физики.	Тихонов А.Н., Самарский А.А.	1977		есть	https://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/TikhonovSamarskij1977ru.djvu
2	Уравнения частных производных математической физики.	Кошляков Н.С., Глинер Э.Б., Смирнов М.М.	2001		есть	https://alexandr4784.narod.ru/kgs.html
3	Сборник задач по математической физике.	Владимиров В.С., Вашорин А.А., Наргемова Х.Х	2003		есть	https://www.klex.ru/jq4
Дополнительная литература						
1	Сборник задач по математической физике.	Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н.	1972		есть	https://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/BudakSamarskijTikhonov1979ru.djvu
2	Задачи по математической физике.	Боголюбов А.Н., Кравцов В.В.	1998		есть	https://egamath.narod.ru/Books/BoKra.htm
Итого по дисциплине: 0 % печатных изданий; 100 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы не требуется

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины : Стандартная аудитория.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Изучение дисциплины осуществляется посредством освоения теоретического блока, выполнения заданий на практических занятиях и выполнения самостоятельной работы.

Приступая к изучению дисциплины **«Уравнения математической физики»**, студент должен знать общую физику в пределах программы университета, свободно владеть аппаратом математического анализа, иметь представление о теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

Организация изучения дисциплины предусматривает демонстрацию компьютерных визуализаций результатов решений некоторых задач по теплопереносу и распространению волн в ограниченных и неограниченных средах.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Уравнения математической физики» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и учебного плана по профилю подготовки **«Системное программирование и компьютерные технологии»**.

9. Технологическая карта дисциплины**по дисциплине «Уравнения математической физики»**Курс **IV** группа **ФМ22ДР62ПФ1 (403)**, семестр **7****2025-2026 учебный год**Преподаватель – лектор *доцент Ткаченко Д.В.*Преподаватель, ведущий практические занятия – *доцент Ткаченко Д.В.*Кафедра - **высшей и прикладной математики и информатики**

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемк ость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				СР	
		Всего	Л	ПЗ	ЛЗ		
7	5/144	90	54	36		54	экзамен (36)

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение лекций и практических занятий		0	5
Контрольная работа 1: Уравнения гиперболического типа		20	30
Контрольная работа 2: Уравнения параболического типа		15	20
Контрольная работа 3: Уравнения эллиптического типа		10	15
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	экзамен	10	30
Итого по дисциплине		50	100