

**ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ТЕОРИИ ФУНКЦИЙ**



**СИЛЛАБУС  
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СПЕЦИАЛЬНОМУ  
КУРСУ “ПЕРЕОПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ  
УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ” ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
31030102 – МАТЕМАТИКА**

Дисциплина: переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных

Специальность: *31030102-математика*

Всего учебных занятий: *3 кредит (72 часов)*

Лекция -48 часов

Практический занятий – 24 часов

Курс – 4, семестр - 7

**ДУШАНБЕ – 2023**

## СИЛЛАБУС

(общая рабочая программа) составил: кандидат физико-математических наук, доцент Шоймкулов Б.М. для студентов четвёртого курса, обучающихся по направлению 31030102 - математика

ФИО преподавателя	Курс	1	Расписания занятий
к.ф.-м.н., доцент Шоймкулов Б.М.	семестр	2	
	Всего кредитов	2	
Адрес преподавателя: Кафедры математического анализа и теории функций, учебный корпус №17, кабинет 310, тел: 919-43-11-84	Лексия	48 с	Вторник, 11 <sup>00</sup> -13 <sup>50</sup> (ауд. С...)
	Практическая	16 с	Четверг, 11 <sup>00</sup> -12 <sup>50</sup> (ауд. С...)
	Итоговая форма контроля	Экзамен	

Общая рабочая программа составлен на основе государственного стандарта высшего профессионального образования Республики Таджикистан, а также на основе Положения о кредитной системе образования в высших профессиональных учебных заведениях Республики Таджикистан (решения Коллегии Министерства образования и науки Республики Таджикистан от 30.12 г. 2016, №19/24) и содержание программы государственного образования по стандартизации коллегия Министерства образования и науки Республики Таджикистан

Силлабус (общая рабочая программа) утверждена на заседании кафедры, № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

Заведующей кафедрой

д.ф.-мн., профессор Раджабова Л. Н.

Рекомендовано для использования в учебном процессе, на основании решения научно - методического совета механико-математического факультета «\_\_\_» \_\_\_\_\_ в 2023 г., протокол № \_\_\_

Председатель научно - методического  
Совета механико – математического  
факультета, д.т.н., профессор

Шерматов Н.

## **РАЗДЕЛ I: ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**1.1.** Рабочая программа (силлабус) подготовлена по специальности 31030102-математика.

Курс «Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных»- ознакомление с фундаментальными методами исследования дифференциальных уравнений, переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных с сингулярными коэффициентами. С их помощью могут быть сформулированы как законы природы, так и разнообразные процессы, происходящие в природе и технике. Отсюда объективная важность «Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных» как средства изучения дифференциальных уравнений. Дисциплина «Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных» отражает важное направление развития современной математики, в ней рассматриваются вопросы, связанные с методами вычислений.

### **1.2. Краткое описание предмета**

Данный предмет, «Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных» является составной частью серии квалификационных предметов и ее изучение является обязательным. В то же время специальный курс изучается, как теоретические, так и практические занятия.

### **1.3. ЦЕЛИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью дисциплины также является то, что привить студентам навыки работы с переопределенными системами дифференциальных уравнений в частных производных с сингулярными коэффициентами, вычисление несобственных интегралов и их существование, нахождение общее решение переопределенных систем дифференциальных уравнений в частных производных с сингулярными коэффициентами и изучение найденных решений в окрестности сингулярных коэффициентов.

На данной дисциплине базируются многие другие курсы, изучаемые позднее (обыкновенные дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения в частных производных, теория вероятностей, функциональный анализ, комплексный анализ, оптимальное управление и т.п.). Вместе с тем, «Специальный курс» имеет множество непосредственных геометрических и физических приложений, изучение которых является неотъемлемой частью курса.

#### 1.4. ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачи учебной дисциплины «Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных» - это развитие математический кругозор студентов. Обучить студентов важнейшим теоретическим положениям специального курса, аналитическим методам, выработать у них навыки решения конкретных задач, требующих исследования. Важнейшие задачи преподавания специального курса состоят в том, чтобы на примерах дифференциальных уравнений и методов продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику примерах дифференциальных уравнений, научить студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач, привить навыки самостоятельной работы с математической литературой.

#### 1.5. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина специальный курс «Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных» входит в естественно-научный цикл; требования к входным знаниям и умениям студента – знание элементарной математики: алгебры, элементарных функций, дифференцирование, дифференциальных уравнений; данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: Теория вероятностей и математическая статистика, Теория систем и системный анализ, Физика, Исследование операций и методы оптимизации, Основы вычислительной математики, Математическое и имитационное моделирование, математическая физика и др.

#### 1.6. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Студент, изучивший дисциплину, должен знать:** обыкновенные дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения первого и второго порядка в частных производных, дифференциальные уравнения в частных производных с сингулярными коэффициентами.

**Студент, изучивший дисциплину:**

Обыкновенные дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения в частных производных, переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных с сингулярными коэффициентами. Студент, изучивший дисциплину, **должен уметь:**

- 1) решать обыкновенные дифференциальные уравнения;
- 2) вычислять сходимость несобственных интегралов;
- 3) изучать сходимость найденных решений в окрестности особых точек;
- 4) решать поставленную задачу с начальными данными.

**В результате освоения дисциплины студент должен владеть:** Техники нахождения сходимости несобственных интегралов, найти явное решение

переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных с сингулярными коэффициентами.

**1.7. При изучении предмета** специальный курс «Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных» студенты опираются на свои освоенные знания по следующим предметам: математика, алгебра, геометрия, физика, дифференциальных уравнений, математическая физика и др.

**1.8. Студенты могут использовать** полученные знания и навыки по результатам изучения предмета «Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных» при изучении всех дисциплин, включая: предметы математика, алгебра и геометрия, дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, теории функции комплексных переменных, теории вероятностей и математической статистики, функциональный анализ интегральных уравнений и др.

**Формы**-лекция, практические лекции аудитории, подготовка докладов на конференцию, самостоятельная текущая работа, выполнение условного решения задач по каждому предмету, выполнение самостоятельных работ, написание краткое содержание (конспект).

**Методы**-решение заданий, подготовка докладов, выполнение самостоятельных работ, дискуссий и принятие тестирования и т.п.

При проведении практических занятий рекомендуется использовать накопленный комплекс электрической техники: электронные доски, отдельные компьютеры, проектное оборудование. Основные элементы, объясняющие (схемы, планы, таблицы, графики) должны быть предварительно подготовлены для соответствующего использования (экраны, диски). Определить число опубликованных фактических документов это полезно для работы, потому что они одновременно используют этих студентов в классе. При проведении допроса в практическом классе тестирование представляет интерес для работы.

#### **План календарь-тема учебного предмета «математический анализ»**

Общая сумма кредитов 3 (72 часов)

теоретические занятия – (48 часа)

Практические занятия – (24 часов)

## РАЗДЕЛ II:

### 2.1. Общий календарный план учебного предмета. Содержание темы

№ № п.п.	НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИНЫ		Количество часов	Литература	
	Лекции	Практ. занятия			
1	Дифференциальные уравнения первого порядка		3	О1-5	
2		Решение задачи	2	Д1-2	
3					
4	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения первого порядка		3	О1-5	
5		Решение задачи	2	Д1-2	
6					
7	Уравнения в полных дифференциалах		3	О1-5	
8		Решение задачи	2	Д1-2	
9					
10	Однородное и неоднородное дифференциальное уравнения второго порядка		3	О1-5	
11		Решение задачи	2	Д1-2	
12					
13	Однородное дифференциальное уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами		3	О1-5	
14		Решение задачи	2	Д1-2	
15		Лаб. №3			
16	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений		3	О1-5	
17		Решение задачи	2	Д1-2	
18					

19	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами		3	О1-5	
20		Решение задачи	2	Д1-2	
21		Лаб. №4			
22	Теория переопределенных систем дифференциальных уравнений		3	О1-5	
23		Решение задачи	2	Д1-2	
24					
25	Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка с одной слабой сингулярной точкой		3	О1-5	
26		Решение задачи	2	Д1-2	
27		Лаб. №5			
28	Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка с одной слабой сверх сингулярной точкой		3	О1-5	
29		Решение задачи	2	Д1-2	
30					
31	Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка с одной слабой сингулярной и одной сверх сингулярной точкой		3	О1-5	
32		Решение задачи	2	Д1-2	
33		Лаб. №6			
34	Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка с одной сверх сингулярной точкой		3	О1-5	
35		Решение задачи	2	Д1-2	
36					
37	Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка с одной сингулярной и двумя сверх сингулярными точками		3	О1-5	
38		Решение задачи	2	Д1-2	
39		Лаб. №7			

40	Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка с одной сингулярной линией		3	О1-5	
41		Решение задачи	2	Д1-2	
42					
43	Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка с одной сверх сингулярной линией		3	О1-5	
44		Решение задачи	2	Д1-2	
45					
46	Переопределенные системы дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка с одной сингулярной и одной линией сверх сингулярной линией		3	О1-5	
47		Решение задачи	2	Д1-2	
48					
	48	24	72		

## 2.2. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов - как деятельность студента в самостоятельном освоении учебной программы по предусмотренным темам и заданиям обеспечивается учебно-методической литературой и инструкциями. Самостоятельная работа студентов в условиях реализации кредитной системы образования проводится в двух формах:

- самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя;
- самостоятельная работа студентов.

### РАЗДЕЛ III: ПОЛИТИКА И ПРОЦЕСС ОЦЕНКИ

В соответствии с действующим Положением о кредитной системе обучения. Постоянный контроль за участием студентов на лекционных и практических занятиях, а также деятельность в рамках лабораторных работ, выполнение письменных задач и заданий домашних заданий. В конце семестра подведение итогов в различных формах (тест, устный, письменный, и т.д. будет осуществляться).

Вы должны получить заключительный итоговый баллов конце полугода, который является индикатором ваших результатов усилий за полгода. Резюме



основывается на таблице оценки, которая определена ученым советом университета.

Академическая деятельность студентов в любой период (По неделю: 2,5 + 6 + 4 = 12,5 баллов).

В том числе 4 оценка-для активации в лабораторных занятиях;

6 баллов-за выполненные работы по практических занятиях:

2,5 балла - для выполнения самостоятельной работы.

Определение рейтинга студентов при итоговой аттестации, выпускники учебного предмета также будут осуществляться на основе требований к рейтинговой системе ECTS.

Итоговая аттестация, экзамены по предмету обучения принимаются и проводятся в тестовой или устной форме. Объем тестового вопроса при итоговой аттестации экзаменационный предмет составляет 10 вопросов. Каждому правильный ответ – 10 баллов.

Баллы, полученные в ходе проведения итоговой аттестации, экзамен по учебному предмету студенты рассматривали как пример теста. Баллы, полученные при итоговой аттестации, студенты образовательного предмета добавляются к баллы, освоенные им в течение семестра.

Дискуссия по теме представляет собой раздел очков, набранных на протяжении недели, и результатом подведения итогов экзаменов. Баллы разбиваются ниже:

№	ТИП КОНТРОЛЯ	НЕДЕЛИ И КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ																вып	Σ балл
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	Для присутствие в лекциях	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		<b>64</b>
2	Для ыполнение прктических работ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		<b>96</b>
3	В недели	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5		<b>200</b>

Подведение итогов по теме подсчитывается по следующей формуле:

$$Ич = \left[ \frac{(ИФ_1 + ИФ_2)}{2} \right] \cdot 0,5 + Ич \cdot 0,5$$

**Шрифтовые и числовые оценка студентов**

Шрифтовое Выражение баллов	Числовые выражение	Балл для правильных ответов	Традиционные выражение баллов
<i>A</i>	4,0	$95 \leq A \leq 100$	отлично
<i>A -</i>	3,67	$90 \leq A < 95$	
<i>B +</i>	3,33	$85 \leq B + < 90$	хорошо
<i>B</i>	3,0	$80 \leq B < 85$	
<i>B -</i>	2,67	$75 \leq B - < 80$	
<i>C +</i>	2,33	$70 \leq C + < 75$	Удовлетворительно
<i>C</i>	2,0	$65 \leq C < 70$	
<i>C -</i>	1,67	$60 \leq C - < 65$	
<i>D +</i>	1,33	$55 \leq D + < 60$	
<i>D</i>	1,0	$50 \leq D < 55$	
<i>F<sub>X</sub></i>	0	$45 \leq F_X < 50$	неудовлетворительно
<i>F</i>	0	$0 \leq F < 45$	

**Примечания:** *F<sub>x</sub>* - неудовлетворительным является то, что студентам предоставляется право на повторное обучение предмету в триместре (дополнительная сессия) и сдача средств на данный предмет.

**Общепринятое платье и участие студентов** во всех классных занятиях (лекции, практических занятиях, лабораториях и др.), является надлежащим. В случае когда, пропускается занятия или несвоевременного выполнения преподавателем заданий, студентам, за определенные баллы присуждаются штрафы.

**Участие студентов** в аудиторных занятиях является обязательным и это составляет одно из основное частью итоговых баллов. Обязательным требованием является тема подготовки к каждому уроку. Так как, вследствие практических аудиторских занятий, приобретенных студентом, оценка, приобретенная во время проведения текущих учебных занятий. Студенты в результате усвоения учебного предмета в аудиторских занятиях, участия и деятельности – 64 баллов, самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя (семинары, практические и т.д.) - 96 баллов.

**Письменное домашнее задание** является самостоятельных работ студентов, написания самостоятельных работ по заданной теме. Выполнение рефератов обязательно для всех студентов. Критерии оценки письменной работы: полнота содержания, размер, логика объяснения, наличия анализа и заключения.

**Поэтапный контроль** включает в себя все лабораторные темы, бытовые задачи и материалы для чтения, в течение которого она рассматривается, и осуществляется в виде тестов и дискуссий по предметам изучаемого.

**Промежуточные экзамены**-это контрольная форма, которая проводится студентам два раза в течение каждого академического периода с целью определения степени усвоения учебной программы. Промежуточные экзамены проводятся преподавателями в тестовых центрах университета по тестированию.

**Итоговые экзамены(финальные)** проводятся в устной или письменной форме и включают в себя различные формы заданий: открытые вопросы, разрешение споров. Нормой ввода в экзамены являются: целостность и точность ответов, логика и способ объяснения.

## РАЗДЕЛ III: УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДМЕТА

### 3.1. Список рекомендуемой литературы

#### 3.1.1. Основные литературы

- О1. Раджабов Н. Интегральные представления и граничные задачи для некоторых дифференциальных уравнений с сингулярной линией или сингулярными поверхностями / Н.Раджабов // Душанбе, изд. ТГУ, ч. № I, 1980.- 126 с., ч. № II, 1981.- 170 с., ч. № III.1982.- 170 с.
- О2. Раджабов Н. Введение в теорию дифференциальных уравнений в частных производных со сверхсингулярными коэффициентами / Н.Раджабов // Душанбе 1992 (учебное пособие по спецкурсу), изд. ТГУ.- 236 с.
- О3. Шоймкулов Б.М., К теории некоторых переопределенных систем уравнений в частных производных второго порядка с сингулярными точками на плоскости / Б.М. Шоймкулов, Э. Рузметов // Дифференциальные и интегральные уравнения и их приложения (сборник научных статей), ТГПУ, вып.6, Душанбе-1998.- С.96-106.
- О3. Шоймкулов Б.М. Интегральное представление многообразия решений некоторых переопределенных систем двух уравнений в частных производных второго порядка с сингулярными коэффициентами / Б.М. Шоймкулов // Вестник педагогического университета (серия естественных наук), ТГПУ, № 5, часть 1, Душанбе- 1999.-С.102- 105.
- О4. Шоймкулов Б.М., Интегральные представления многообразия решений некоторых переопределенных систем трех уравнений в частных производных второго порядка с сингулярными точками в полярных координатах / Б.М. Шоймкулов, Н.Р. Раджабов // Дифференциальные и интегральные уравнения и их приложения (сборник научных статей), ТГПУ, вып.8, Душанбе-1999. -С.105-108.
- О5. Шоймкулов Б.М. О некоторых переопределенных системах уравнений в частных производных первого порядка с одной сингулярной точкой. Материалы юбилейной научной конференции преподавателей и студентов посвященной 5-ой годовщине независимости Республики Таджикистан. ТГПУ, Душанбе -1996. – С.2-3.

#### 3.1.2. Дополнительная литература

- Д1. Шоймкулов Б.М. Некоторые задачи с начальными данными для переопределенных систем с одной сингулярной точкой. Труды международной научной конференции по дифференциальным и интегральным уравнениям с сингулярными коэффициентами, ТГНУ, Душанбе, 25-28 октября 2003. – С.169- 171.
- Д.2. Шоймкулов Б.М. Некоторые задачи для переопределенных систем дифференциальных уравнений со сверх – сингулярными точками. Материалы международной конференции «Наука и современное образование: проблемы и перспективы», посвященной 60-летию ТГНУ, Душанбе, 2008. – С.38-40.