

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



**СИЛЛАБУС  
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
31030102 – МАТЕМАТИКА**

Дисциплина: *математический анализ*

Специальность: *31030102 - математика*

Всего учебных занятий: *2 кредит (48 часов)*

Лекция -24 часов (1 кредит)

Лаборатория – 24 часов (1 кредит)

Курс – 2

Семестр - 4

**ДУШАНБЕ - 2023**

## СИЛЛАБУС

(общая рабочая программа) составил: кандидат физико-математических наук, доцент Мирзоев А.Х, старший преподаватель Меликов О.И для студентов второго курса, обучающихся по направлению 31030102 - математика

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, № 8 от «26» января 2023г.

Заведующей кафедрой

д.ф.-м.н., 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.

Сведения о преподавателе (тьюторе) изучаемой дисциплины:

*Мирзоев Абдулло Хакимович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа и теории функций механико-математического факультета Таджикского национального университета.*

*Меликов Ориф Исокович – старший преподаватель кафедры математического анализа и теории функций механико-математического факультета Таджикского национального университета.*

*Адрес преподаватель дисциплины: город Душанбе, улица Буни Хисорак, «Студенческий городок» Таджикского национального университета, механико-математический факультет, кафедра математический анализ и теории функций. Учебный корпус №17, каб.310.*

<b>ФИО преподавателя</b>	<b>Курс</b>	<b>1</b>	<b>Расписания занятий</b>
<b>к.ф.-м.н., доцент Мирзоев А.Х., старший преподаватель Меликов О.И.</b>	<b>семестр</b>	<b>2</b>	
	Всего кредитов	4	
Адрес преподавателя: Кафедры математического анализа и теории функций, учебный корпус №17, кабинет 310, Тел: 93-566-34-29 Тел: 91-881-92-52	Лексия	24с	
	Практическая	24 с	
	Лаборатория	24 с	
	Итоговая форма контроля	Экзамен	

### **ЦЕЛИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель курса «Математический анализ»** - ознакомление с фундаментальными методами исследования интегралы зависящие от параметра, перестановка двух предельных переходов интегрирование и дифференцирование под знаком интеграла, Эйлеровы интегралы. С их помощью могут быть сформулированы как законы природы, так и разнообразные процессы, происходящие в природе и технике. Отсюда объективная важность математического анализа как средства изучения функций. Дисциплина «Математический анализ» отражает важное направление развития современной математики, в ней рассматриваются вопросы, связанные с методами вычислений.

Целью дисциплины также является то, что привить студентам навыки работы с интегралы зависящие от параметра, перестановка двух предельных переходов интегрирование и дифференцирование под знаком интеграла, Эйлеровы интегралы. Дисциплина «Математический анализ» базируется на знаниях и умениях в области математический анализ, приобретённых студентами в первом семестре.

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, «Математический анализ» имеет множество непосредственных геометрических и физических приложений, изучение которых является неотъемлемой частью курса.

## ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачи учебной дисциплины «Математический анализ» - это развитие математический кругозор студентов. Обучить студентов важнейшим теоретическим положениям математического анализа, аналитическим методам, выработать у них навыки решения конкретных задач, требующих исследования функций и вычисление связанных с ними величин. Важнейшие задачи преподавания математического анализа состоят в том, чтобы на примерах математических объектов и методов продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математики, научить студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач, привить навыки самостоятельной работы с математической литературой.

## МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Математический анализ» входит в естественнонаучный цикл; требования к входным знаниям и умениям студента – знание элементарной математики: алгебры, элементарных функций, умение дифференцировать; 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 и др.

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Студент, изучивший дисциплину, должен знать:

интегралы зависящие от параметра, перестановка двух предельных переходов интегрирование и дифференцирование под знаком интеграла, Эйлеровы интегралы. Студент, изучивший дисциплину, **должен уметь:**

- 1) применять формулы пройденные программы при решении задач по курсу математического анализа;
- 2) вычислять сходимость интегралы зависящие от параметра,
- 3) перестановка двух предельных переходов интегрирование и дифференцирование под знаком интеграла,
- 4) Эйлеровы интегралы.

Студент, изучивший дисциплину, **должен приобрести навыки:**

интегралы зависящие от параметра, перестановка двух предельных переходов интегрирование и дифференцирование под знаком интеграла, Эйлеровы интегралы.

В результате освоения дисциплины студент **должен владеть:**

техникой нахождения сходимости интегралы зависящие от параметра, перестановка двух предельных переходов интегрирование и дифференцирование под знаком интеграла, Эйлеровы интегралы.

№ п.п.	НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИНЫ		Количество часов	Литература
	лекции	лаборатория		
1	Постановка задачи равномерное стремление к предельной функции		2	О1-6
2				
3		Лаб. №1	1	Д2-6
4	Перестановка двух предельных переходов. Предельны переход под знаком интеграла		1	О1-6
5				
6		Лаб. №2	2	Д2-6
7	Дифференцирование под знаком интеграла		2	О1-6
8				
9		Лаб. №3	1	Д2-6
10	Интегрирование под знаком интеграла		1	О1-6
11				
12		Лаб. №4	2	Д2-6
13	Случае, когда пределы интеграла зависят от параметра. Введение множителя, зависящего лишь одной переменной		2	О1-6
14				
15		Лаб. №5	1	Д2-6
16	Гауссово доказательства основной теореме алгебры. Определение равномерных сходимости интегралов		1	О1-6
17				
18		Лаб. №6	2	Д2-6
19	Достаточные признаки равномерной сходимости интегралов		2	О1-6
20				
21		Лаб. №7	1	Д2-6
22	Использование равномерной сходимости интегралов		1	О1-6
23				
24		Лаб. №8	2	Д2-6
25	Непрерывность и дифференцируемость интегралов по параметру		2	О1-6
26				
27		Лаб. №9	1	Д2-6
28	Интегрирование интеграла по параметру		1	О1-6
29				
30		Лаб. №10	2	Д2-6
31	Эйлеровы интегралы первого рода и их свойства		2	О1-6
32				
33		Лаб. №11	1	Д2-6
34	Эйлеровы интегралы второго рода и их свойства		1	О1-6

35					
36		Лаб. №12		2	Д2-6
37	Однозначные определение Гамма функции			2	О1-6
38					
39		Лаб. №13		1	Д2-6
40	Связь между Гамма и Бетта функции			1	О1-6
41					
42		Лаб. №15		2	Д2-6
43	Логарифмическая производная Гамма функций			2	О1-6
44					
45				1	Д2-6
46	Формула Стирлинга			1	О1-6
47		Лаб. №16			
48				2	Д2-6
	24 часов	24 часов		48 часов	

## VII. Литература

1. Фихтенгольц Г.М. *Основы математического анализа*. Т. 1.2. Москва 1968.
2. Фихтенгольц Г.М. *Курс дифференциального и интегрального исчисления*. Т.1, 2,3 . Москва 2001, 2003, 2005.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. *«Основы математического анализа»* Т. 1,2, Москва, 1973.
4. Ильин В.А., Садовничий В. А. *Математический анализ*. Москва, 1979.
5. Кудрявцев Л.Д. *«Курс математического анализа»*. Т. 1,2. М. 1981.
6. Демидович Б.П. *«Сборник задач и упражнений по математическому анализу»*. М.,1972г.,544 стр.
7. Демидович Б.П. *«Задачи и упражнения по математическому анализу»*  
(для ВТУЗОВ)

## VIII. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКЗАМЕНА

### 1. Требования к студентам

1. Занятия проводятся интерактивным методом, следовательно, студенты обязаны активно участвовать на всех занятиях: лекционных, практических и СРСП – самостоятельная работа совместно с преподавателем;

2. Пропущенное занятие необходимо отработать в течение учебной недели. В случае пропуска 25% занятий, студент больше не допускается к занятиям;

3. Студент обязан своевременно выполнять домашние задания и задания для индивидуальных работ, представлять преподавателю к назначенному сроку;

4. Студент не допускается к передаче рейтингов и итогового экзамена, если не имеет на то уважительной причины.

5. Не допускается опоздания к началу занятий, использование сотового телефона, и другие действия, нарушающие порядок и отвлекающие других студентов. При нарушении правила студентов, студент получает штрафной балл до 5 баллов.

6. В случае нарушения порядок во время занятий, студент освобождается от данной занятии и получает три отработки в журнале посещения студентов и, плюс к этому получает штрафной балл от 2 до 10 баллов.

7. Курс считается освоенным при сдаче итогов не менее 50%.

### 2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В течение курса производится мониторинг знаний студентов. Оценка рассчитывается на основе суммы баллов, набранных на потоковых контрольных работах, на контрольных работах на семинарах, а также баллов за выполнение домашних заданий, за посещаемость и активность на лекциях и семинарах. По каждой теме курса проводится контрольная работа на семинарах, которая позволяет закрепить пройденные понятия, оценить студентам и преподавателю степень освоения темы. Работа построена таким образом, чтобы проверить качество усвоения материала. Эти контрольные работы, активность на семинарах и посещаемость оцениваются преподавателем в 50 баллов за семестр.

В каждом семестре проводятся 2 рейтинга и 1 экзамен по главным разделам курса, изученным в соответствующем семестре.

Оценка за курс подсчитывается на основе баллов за контрольные мероприятия по следующей схеме:

Таблица 1

Описание работы студента	Передел рейтинговых баллов	Оценка	
		На основе кредитная система (ECTS)	На основе традиционная система (четырёхбалльная или «зачтено»)
«Отлично» – ставится, если студент свободно владеет учебным материалом в рамках курса, способен воспроизвести схему доказательства основных фактов и алгоритм решения основных задач.	90-100	A	Отлично
		A-	
«Хорошо» – ставится, если студент освоил базовую теоретическую часть курса и/или способен решать стандартные практические задачи, без проведения полного доказательства либо	75-89	B+	Хорошо
		B	
		B-	



дополнительного анализа.			
«Удовлетворительно» – ставится, если студент способен воспроизвести не менее 50% учебного материала, имеет общее представление об алгоритмических аспектах решения задач, но не способен применить теоретические знания к решению задач	50-74	C+	Удовлетворительно
		C	
		C-	
		D+	
		D	
«Неудовлетворительно» – ставится в случае, когда студент не владеет основными понятиями в рамках данного курса, не способен самостоятельно воспроизвести учебный материал.	0-49	F	Курс не освоен

### Оценка результатов

Полученные знания оцениваются в учебных баллах, получаемых за домашние задания, самостоятельные работы, активность на занятиях, а так же за контрольные тесты. Таким образом, итог рейтинга складывается из следующих факторов:

#### Рейтинг 1, 2

контрольный тест	– 50%
домашние задания	– 12%
самостоятельные работы	– 30%
активность на лекционных занятиях	– 8%

#### Итоговый экзамен - 100%

Конечная оценка определяется по формуле:  $Q = \left[ \frac{P_1 + P_2}{2} \right] \cdot 0,49 + 0,51 \cdot I_3$ ,

где  $P_1$  – 1 рейтинг,  $P_2$  – 2 рейтинг,  $I_3$  – итоговый экзамен

Итоговый экзамен по курсу сдается в виде экзаменационного теста ----- 100%

**Конечный общий результат определяется по итогам рейтингов и итогового экзамена, проводимые в форме тестирования:**

Оценка	Значение числовых баллов	Процент успеваемости Q (%)	Традиционная оценка
A	4,0	95 – 100	Отлично
A -	3,67	90 – 94	
B +	3,33	85 – 89	Хорошо
B	3,0	80 – 84	
B -	2,67	75 – 79	
C +	2,33	70 – 74	
C	2,0	65 – 69	Удовлетворительно
C -	1,67	60 – 64	
D	1,33	55 – 59	
D -	1,0	50 – 54	
F	0	0 – 49	Неудовлетворительно

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

*Самостоятельная работа* призвана закрепить теоретические знания и практические навыки, полученные студентами на лекциях и практических занятиях, развить поставленные компетенции. Кроме того, часть времени, отпущенного на самостоятельную работу, должна быть использована на выполнение домашней работы.

Во **внеаудиторное время** студент изучает рекомендованную литературу, готовится к лекционным и практическим занятиям, собеседованиям, устным опросам, коллоквиуму и контрольным работам. **При подготовке можно** опираться на конспект лекций и литературу, предложенную в разделе **VII** данной рабочей программы.

Выполнение учебной мероприятий по дисциплину (академическое поведение студента в семестре) оценивается следующим образом:

**I. Лекция:** 8 x 1,0 балл = 8,0 балл (в неделю: 0,5 балл – участие + 0,5 балл – конспект лекции);

**II. Практические занятия или лаборатория):** 8 x 1,5 балл = 12 балл (в неделю: 0,5 балл – за участие, 1 балл – за выполнение практических заданий или лабораторию).

**III. Самостоятельная работа: 40 баллов за семестр (то есть, по 20 баллов в каждый промежуточный контроль).**

Для оценки рейтингов студента, при выполнении самостоятельной работы используется система модуль-рейтинг – десятибалльная система ECTS.

Выполнение самостоятельных работ делится на разные периоды. Для выполнения самостоятельных работ выделено определённое время по следующей схеме:

<b>Периоды</b>	<b>Содержание периодов</b>	<b>Срок выполнения</b>	<b>Критерий достижения максимального балла</b>
<b>1</b>	Самостоятельная работа №1		---
<b>2</b>	Принятие самостоятельной работы №1	<i>2-я неделя</i>	<b>5</b>
<b>3</b>	Самостоятельная работа №2		---
<b>4</b>	Принятие самостоятельной работы №2	<i>4-я неделя</i>	<b>5</b>
<b>5</b>	Самостоятельная работа №3		---
<b>6</b>	Принятие самостоятельной работы №3	<i>6-я неделя</i>	<b>5</b>
<b>7</b>	Самостоятельная работа №4		---
<b>8</b>	Принятие самостоятельной работы №4	<i>8-я неделя</i>	<b>5</b>
<b>9</b>	Самостоятельная работа №5		---
<b>10</b>	Принятие самостоятельной работы №5	<i>10-я неделя</i>	<b>5</b>
<b>11</b>	Самостоятельная работа №6		---
<b>12</b>	Принятие самостоятельной работы №6	<i>12-я неделя</i>	<b>5</b>
<b>13</b>	Самостоятельная работа №7		---
<b>14</b>	Принятие самостоятельной работы №7	<i>14-я неделя</i>	<b>5</b>
<b>15</b>	Самостоятельная работа №8		---
<b>16</b>	Принятие самостоятельной работы №8	<i>16-я неделя</i>	<b>5</b>
<b>Всего за семестр:</b>			<b>40</b>

Баллы, полученные студентом во время контрольных работ или самостоятельной работы могут варьироваться от 40 до 50 баллов в зависимости от темы и конкретных заданий в контрольной работе, а также от количество решённых задач и самостоятельных работ. Все полученные во время занятий баллы включаются в текущую успеваемость студента.

## **РАЗДЕЛ III: УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДМЕТА**

### **3.1. Список рекомендуемой литературы**

#### **3.1.1. Основные литературы**

- 01. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Б.Х. Математический анализ. Учебник в 2-х ч. Из-во Московского госун-та, 1985-1987.*
- 02. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Издательство «Лань», т.1, 2008, 448 с., ч.2, 2008, 464 с.*
- 03. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. М.: «ФИЗ-МАТЛИТ», 2001, т.1, 616 с., т.2, 810 с.*
- 04. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Учеб-ник, часть 1, Москва «ФИЗМАТЛИТ», 2009, 646 с.*
- 05. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. Учебное пособие для вузов // Москва: ООО «Издательство АСТ», 2005, 558 с.*

Об. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа: учеб. для студ. Вузов, Москва: Физмат лит. - 3-е изд., 2005. Т.1. 400 с.; Т.2. 424 с.

### 3.1.2. Дополнительная литература

- Д1. Пискунов А.С. *Дифференциальное и интегральное исчисление*. – М: «Наука», 1978.
- Д2. Под редакцией Демидовича Б.П. *Задачи и упражнения по математическому анализу*. Издательство – М: «ФМ», 1963, 472 с.
- Д3. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. М: «Наука», 1989, 736 с.
- Д4. Марон И.А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах (функций одной переменной). Изд-во «Наука», 1973, 399 с.
- Д5. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу : учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. и спец. физ.-мат. профиля – МГУ им. М.В. Ломоносова. -5-е изд., испр. - Москва: Изд-во МГУ: Дрофа, 2004 . - 640 с.
- Д6. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике: учебное пособие для студентов вузов, 9-е изд., стер.- Москва: Высшая школа, 2009. 304 с.