

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Научно-исследовательского
института точных наук и
интеллектуальных инженерных
технологий

« » августа 2026 года Жураев Х.О.



МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Учебная программа

(дневное отделение)

Область знаний:	60610500 – Искусственный интеллект
Область образования:	60610200 – Информационная безопасность
Направления образования:	60610100 - Информационные системы и технологии

Бухара-2026

Настоящая учебная программа одобрена решением Совета Научно-исследовательского института точных наук и инженерных технологий, протокол заседания № от августа 2026 года.

Настоящая учебная программа представлена кафедрой «Математический анализ» Бухарского государственного университета (протокол заседания кафедры № _____ от _____ августа 2026 года).

Составитель:
Расылов Х. Р.

доцент кафедры «Математический анализ» БухГУ,
кандидат физико-математических наук, доцент.

Рецензенты:

Мамыров Б. Ж.

профессор кафедры «Математический анализ» БухГУ,
кандидат физико-математических наук, профессор.

Умарова У. У. доцент кафедры «Математический анализ» БухТУ, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам, доцент.

В программу дисциплины «Математический анализ» кафедры «Математический анализ» внесены следующие дополнения на основе образовательных программ высших образовательных учреждений, входящих в ТОП-300.

№	Название темы в программе дисциплины	QS World University Rankings 2025	Дополнения, внесённые на основе образовательных программ вузов TOP-300
1	Д2-тема: Числовая последовательность и её предел.	MTU. 105-е место рейтинге QS	Д2-тема: Числовая последовательность и её предел. Монотонные последовательности. Подпоследовательности
2	Д19-тема: Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды	MTU. 105-е место рейтинге QS	Д19-тема: Числовой ряд и его сходимость. Свойства сходящихся рядов

Программа дисциплины «Математический анализ» была проанализирована и разработана на основе образовательной программы Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, занимающей 105-е место в рейтинге QS.

Course Link: https://math.phys.msu.ru/education/General_courses/Mathematical_Analysis_old/show_archive_page-2020_2021

Сведения о дисциплине			
Предмет код модуль	Учебный год	Семестр	ECTS – кредиты
1.			

MAN1123424	2026-2027	1,1	Порядковый номер в учебном плане	6/6
Предмет/ко-модуль	Язык обучения			Количество учебных часов в неделю
Двуязычный	русский	1.13		6/6
Название предмета	Общая нагрузка (часов)	Аудиторные занятия – всего 144, из них:		Самостоятельное обучение
Математический анализ	336	Лекция 72	Практическая 72	Сем/лаб 0
				216

2	Содержание дисциплины Цель предмета - познакомить учащихся с необходимым набором математических знаний (понятиями, утверждениями и их доказательствами методами решения практических задач и т.д.). В то же время он служит для формирования правильного логического мышления, умения делать правильные выводы, повышения их математической культуры. Задачи дисциплины - формировать базовые теоретические и практические знания и навыки у студентов, расширить научное мировоззрение
---	---

3.	Необходимые начальные знания для освоения дисциплины
1.	Линейная алгебра (AAGB110)
2.	Математический анализ I (MAN1218)
3.	Функциональный анализ (FAN1221)

4.	Результаты обучения (РО)
	Профессиональные компетенции:
РО 1	закладывается в предоставлении инновационного, современного и аналитического подхода, а также целостной платформы для подготовки будущих специалистов в области математического анализа
РО 2	Студенты, изучающие предмет, должны обладать знаниями теории множеств, метрических пространств и связанных с ними определений, теорем, а также необходимых и достаточных условий для них;
РО 3	Иметь представление и знание теории пределов, предела и непрерывности функций, дифференциального исчисления,

	интегрального исчисления, теории многомерных функций, числовых и функциональных рядов	
Р0 4	Обладать знаниями и навыками решения задач, связанных с теорией пределов, пределом и непрерывностью функций, дифференциальным исчислением, интегральным исчислением, теорией многомерных функций, числовыми и функциональными рядами;	
	С точки зрения навыков	
Р0 5	Изучая предмет, студенты должны иметь представление о соответствующих процессах, в то же время они должны уметь логически мыслить и делать правильные выводы;	
Р0 6	Студент должен хорошо владеть теоретическими знаниями, понимать сущность тем и уметь применить теоретическую информацию при решении практических задач.	

5.	Суть предмета и форма занятий	часы
	Лекция (Л)	72
Л1	Множество. Операции над множествами	2
Л2	Числовая последовательность и её предел. Монотонные последовательности	2
Л3	Понятие функции	2
Л4	Предел функции и его вычисление	2
Л5	Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции	2
Л6	Непрерывность функции. Точки разрыва и их виды	2
Л7	Понятие производной. Вычисление производной функции	2
Л8	Производные высших порядков	2
Л9	Дифференциал функции. Основные теоремы дифференциального исчисления	2
Л10	Правила Лопиталя	2
Л11	Исследование функции с помощью производной и построение её графика	2
Л12	Формула Тейлора	2

Л13	Первообразная. Неопределённый интеграл. Методы интегрирования	2
Л14	Интегрирование дробно-рациональных и некоторых иррациональных функций	2
Л15	Интегрирование тригонометрических функций	2
Л16	Определение определённого интеграла (суммы Римана). Теорема о среднем значении	2
Л17	Приложения определённого интеграла	2
Л18	Несобственные интегралы первого и второго рода. Сходимость несобственных интегралов	2
Л19	Числовой ряд и его сходимость. Свойства сходящихся рядов	2
Л20	Ряды с положительными членами и их сходимость	2
Л21	Признаки сходимости рядов с положительными членами	2
Л22	Ряды с произвольными членами. Признаки сходимости Лейбница, Дирихле и Абеля	2
Л23	Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теорема Римана	2
Л24	Функциональные последовательности и их равномерная сходимость. Критерий Коши	2
Л25	Функциональные ряды и признаки их равномерной сходимости (Абеля, Вейерштрасса, Дирихле, Дини)	2
Л26	Функциональные свойства функциональных последовательностей и рядов (предельный переход, непрерывность суммы ряда, почленное интегрирование и дифференцирование)	2
Л27	Радиус и область сходимости степенных рядов. Формула Коши-Адамара	2
Л28	Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенные ряды	2
Л29	Пространство R^m и его важнейшие множества. Последовательность в пространстве R^m и её предел	2
Л30	Функции нескольких переменных и её предел	2
Л31	Непрерывность функции нескольких переменных. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора	2
Л32	Частные производные функции нескольких переменных.	2

	Дифференцируемость функции	
П33	Дифференциал функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы высших порядков	2
П34	Экстремум функции нескольких переменных. Неявная функция	2
П35	Двойные интегралы	
П36	Тройные интегралы	
	Форма занятий: практика (П)	72
П1	Множество. Операции над множествами	2
П2	Числовая последовательность и её предел	2
П3	Понятие функции	2
П4	Предел функции и его вычисление	2
П5	Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции	2
П6	Непрерывность функции. Точки разрыва и их виды	2
П7	Понятие производной. Вычисление производной функции	2
П8	Производные высших порядков	2
П9	Дифференциал функции. Основные теоремы дифференциального исчисления	2
П10	Правила Лопиталя	2
П11	Исследование функции с помощью производной и построение её графика	2
П12	Формула Тейлора	2
П13	Первообразная. Неопределённый интеграл. Методы интегрирования	2
П14	Интегрирование дробно-рациональных и некоторых иррациональных функций	2
П15	Интегрирование тригонометрических функций	2
П16	Определение определённого интеграла (суммы Римана). Теорема о среднем значении	2
П17	Приложения определённого интеграла	2
П18	Несобственные интегралы первого и второго рода. Сходимость	2

	несобственных интегралов	
П19	Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды	2
П20	Ряды с положительными членами и их сходимость	2
П21	Признаки сходимости рядов с положительными членами	2
П22	Ряды с произвольными членами. Признаки сходимости Лейбница, Дирхле и Абеля	2
П23	Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теорема Римана	2
П24	Функциональные последовательности и их равномерная сходимость. Критерий Коши	2
П25	Функциональные ряды и признаки их равномерной сходимости (Абеля, Вейерштрасса, Дирхле, Дини)	2
П26	Функциональные свойства функциональных последовательностей и рядов (пределный переход, непрерывность суммы ряда, почленное интегрирование и дифференцирование)	2
П27	Радиус и область сходимости степенных рядов. Формула Коши-Адамара	2
П28	Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенные ряды	2
П29	Пространство R^n и его важнейшие множества. Последовательность в пространстве R^n и её предел	2
П30	Функция нескольких переменных и её предел	2
П31	Непрерывность функции нескольких переменных. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора	2
П32	Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции	2
П33	Дифференциал функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы высших порядков	2
П34	Экстремум функции нескольких переменных. Неявная функция	2
П35	Двойные интегралы	2
П36	Тройные интегралы	

6.1	Задания для самостоятельной работы (III семестр)	
-----	--	--

1	Представление рациональных чисел в виде бесконечных десятичных дробей	
2	Лемма I ейнс-Бореля	
3	Модуль непрерывности функции	
4	Второе правило Лопиталя	
5	Различные формы остаточного члена формулы Тейлора	
6	Экстремум функций, не дифференцируемых в данной точке	
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке	
8	Метод Остроградского	
9	Подстановки Эйлера	
10	Некоторые приложения определённого интеграла: масса и центр тяжести неоднородного стержня, работа переменной силы	
6.2	Задания для самостоятельной работы (IV семестр)	
11	Теорема Римана об условно сходящихся рядах	
12	Бесконечные произведения	
13	Кратные ряды и понятие их сходимости	
14	Условный экстремум	
15	Приближение функций многочленами	
16	Интеграл Фруллани и его вычисление	
17	Интеграл Лапласа и его вычисление	
18	Приложения двойных интегралов к задачам механики	
19	Приближённое вычисление двойных интегралов	
20	Замена переменных в тройных интегралах	
21	Цилиндрическая и сферическая системы координат	
22	Кратные несобственные интегралы	
23	Примеры применения формул Стокса и Остроградского	

7.	Образовательные технологии и методы
	- лекции; - выполнение практических и лабораторных работ и формулирование выводов; - интерактивные кейс-стади (анализ конкретных ситуаций); - блиц-опрос; - работа в группах;

- проведение презентаций; - командная работа, подготовка и защита курсовых работ.
--

8.	Требования для получения студентами кредитов
	Для получения 6 кредитов результаты обучения студентов оцениваются следующим образом: - 30 баллов - за самостоятельное освоение материала в рамках часов, отведённых на самостоятельную работу (при этом каждый студент должен самостоятельно уметь решить задачи); минимальный проходной балл - 18 баллов; - 30 баллов - за выполнение задания промежуточного контроля (выполнение индивидуального задания, включающего решение и математическое обоснование задач по изученным разделам дисциплины); минимальный проходной балл - 18 баллов; - 40 баллов - за итоговый контроль (оценивается на основе письменных ответов на 3 теоретических вопроса и решения 2 практических задач); минимальный проходной балл - 24 балла.

9.	Критерии оценивания знаний студентов
	а) Для получения оценки «5» уровень знаний студента должен соответствовать следующим требованиям: - студент способен полно раскрыть сущность и содержание дисциплины; - при изложении тем дисциплины соблюдает научность и логическую последовательность, не допускает научных ошибок и противоречий; - имеет чёткое представление о теоретическом и практическом значении изучаемого материала; - способен самостоятельно и свободно мыслить в рамках изучаемой дисциплины; - даёт точные и краткие ответы на поставленные вопросы; - имеет тщательно подготовленный конспект; - полностью и правильно выполняет задания для самостоятельной работы; - выполнение индивидуального задания, предусматривающего доказательство теоретических утверждений и решение соответствующих задач;

- проведение самостоятельного математического анализа поставленной задачи с обоснованием полученных результатов.
б) Для получения оценки «4» уровень знаний студента должен соответствовать следующим требованиям: - студент понимает сущность и содержание дисциплины, при изложении тем не допускает научных и логических противоречий; - понимает практическое значение содержания дисциплины; - выполняет предусмотренные учебной программой задания; - способен правильно отвечать на вопросы по дисциплине; - имеет надлежащим образом подготовленный конспект; - в полном объеме выполняет задания для самостоятельной работы; - выполнение индивидуальной расчетно-аналитической работы по основным разделам дисциплины.
в) Для получения оценки «3» уровень знаний студента должен соответствовать следующим требованиям: - студент имеет общее представление о предмете; - раскрывает содержание изученных тем в ограниченном объеме и допускает отдельные неточности и затруднения при изложении материала; - изложение материала недостаточно последовательное и свободное; - даёт неполные или недостаточно чёткие ответы на вопросы по предмету; - конспект по предмету подготовлен недостаточно полно.
г) Уровень знаний студента может быть оценён как неудовлетворительный — оценкой «2» — в следующих случаях: - студент не подготовлен к занятиям по предмету; - не имеет представления о содержании изучаемого материала; - имеются признаки того, что представленные материалы скопированы у других лиц; - в изложении материала допущены существенные ошибки и противоречия; - студент не может ответить на поставленные вопросы по предмету; - не владеет основными знаниями по предмету.

Основная литература:

1. Tao T. Analysis I, 2. Hindustan Book Agency, India, 2014.
2. Xudayberganov G., Vorisov A. K., Mansurov X. T., Shojimqulov B. A. Matematik analizdan ma'ruzalar. I, II q. T. «Voris-nashriyot», 2010.

3.	Shojimqulov B.A., Tuxchiyev T.T., Dujmaboyev D.X. Matematik analizdan mustaqil ishlar. T. «O'zbekiston fanlari akademiyasi milliy jamiyati», 2008
4.	Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. 1, 2, 3 т. М. «ФИЗМАТЛИТ», 2001.
5	Расулов Х.Р., Математический анализ, т. 1, «Садриддин Салим Бухорий», 2025.
6	Алимов Ш.А., Ашуров Р.Р. Математик анализ. 1,2,3 к. Т. «Мумтоз сўзи». 2018.
Дополнительная литература:	
1.	Mirziyoyev Sh.M. Vuyuk kelaiajagimlari matd va o'qilard xalqimiz bilan bog'la quramiz. – Toshkent: «O'zbekiston», 2017. – 488 b.
2.	Расулов Х.Р., Математический анализ, ч. 1,2, 3, «Садриддин Салим Бухорий», 2025.
3.	Садуллаев А., Мансуров Х. Т., Худойбергенов Г., Ворисов А. К., Гуломов Р. Математик анализ курсдан мисол ва масалалар тўплами. 1, 2, 3 к. Т. «Ўқитувчи», 1995, 1995, 2000.
4.	Шокирова Х. Р. Карали ва эгри чизикли интеграллар. Т. «Ўзбекистон», 1990.
5.	Демидович Б. П. Сборник задач по математическому анализу. М. «Наука», 1997.
6.	Сапиро С., Табассо А. Mathematical Analysis I, II. Springer-Verlag, Italia, Milan, 2008.
7.	Ильин В. А., Садовничий В. А., Сендов Б. Х. Математический анализ, 1, 2 т. М. «Проспект», 2007.
8.	Зорич В.А. Математический анализ, 1, 2 т. М. «Наука», 1981.
9.	Азларов Т. А., Мансуров Х. Т. Математик анализ, 1, 2 к. Т. «Ўқитувчи». 1994, 1995.
10.	Кудряцев Л. Д. и др. Сборник задач по математическому анализу, 1, 2, 3 т. М. «Наука», 2003.