Департамент образования города Москвы

Самарский филиал
Государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования города Москвы
«Московский городской педагогический университет»

Факультет Педагогики и психологии

Кафедра высшей математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор СФ ГАОУ ВО МГПУ
_____Г.Е. Козловская
«_____»_____2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебной дисциплины
Ряды

Для направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» направленность (профиль) программы бакалавриата «Математика и информатика»

Уровень бакалавриата

Форма обучения очная

Самара
2025

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) уровень высшего образования бакалавриат, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г.№ 125.

Разработчик:

СФ ГАОУ ВО МГПУ, к.ф.-м.н., доцент кафедры ВМиИ Богданов С.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики и информатики
Протокол № 9 от 26 мая 2025 г.
Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доц. С.Н. Богданов

Программа прошла экспертизу учебно-методической комиссии СФ ГАОУ ВО МГПУ
Протокол №4/1 от «18» июня 2025 г.
Председатель УМК: к.т.н., доц. С.Р. Кирюков

Программа утверждена на заседании Ученого совета факультета педагогики и психологии
Протокол № 10 от 11 июня 2025 г.
Декан факультета: к.ист.н., доц. В.В. Васильев

© СФ ГАОУ ВО МГПУ, 2025

© Кафедра высшей математики и информатики, 2025

Наименование дисциплины: Ряды

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

***Цель дисциплины*:** Формирование у обучающихся личностных качеств, универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, развитие их интеллекта и способностей, обучение основным понятиям и методам числовых и функциональных рядов, необходимым для моделирования процессов и явлений при поиске оптимальных решений практических задач, подготовка их к применению ряда важных математических понятий в информационных технологиях.

***Задачи дисциплины*:**

- дать представление об основных методах теории рядов;
- научить обучающихся использовать полученные навыки и умения при решении математических и практических задач, создавать и анализировать простейшие математические модели;
- развить математическое мышление будущего бакалавра педагогического образования, что дает возможность на базе полученных основных знаний продолжить образование, самостоятельно работать с научной или учебной литературой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:

Дисциплина «Ряды» (Б1.О.06.08) относится к математическому блоку обязательной части.

Для успешного освоения данной дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными при изучении дисциплины «Математический анализ».

Освоение дисциплины «Ряды» является необходимой основой для последующего изучения комплекса дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений: «Дифференциальные уравнения», «Численные методы».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способен осуществлять поиск, критический анализ информации и применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент - бакалавр должен:

знать:

- понятие числового ряда;
- понятие сходимости числового ряда;
- понятие функциональной последовательности и ее сходимости;
- понятие функционального ряда и его области сходимости;
- формулы разложения основных функций в степенные ряды;

уметь:

- раскладывать функции в ряд Тейлора;
- использовать разложение функций в ряд для приближенных вычислений.

владеть:

- навыками разложение функций в ряд Тейлора;
- основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов/	Семестры

	зачетных единиц	**5**		
Контактная работа (всего)	**32**	**32**		
В том числе:				
Лекции	**16**	**16**		
Практические занятия	**16**	**16**		
Самостоятельная работа (всего)	**40**	**40**		
Вид промежуточной аттестации	**Зачет**			
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	**72/2**	**72**		

Занятия по курсу «Ряды» проводятся в виде лекций и практических занятий.

В лекционном курсе обучающиеся знакомятся с наиболее важными темами данной дисциплины. В процессе чтения лекций у слушателей вырабатывается представление об основных категориях и положениях числовых и функциональных рядов.

В ходе лекции даются указания, направленные на активацию самостоятельной работы обучающихся.

Практические занятия состоят из двух частей, включающих обсуждение теоретических вопросов по материалам лекций и специальной литературы и решение практических задач на основе изученного материала. В ходе работы обучающиеся учатся самостоятельно мыслить, аргументировано и корректно отстаивать свою точку зрения.

Самостоятельная работа обучающихся включает самостоятельное освоение части теоретического материала, выполнение типовых расчетов и подготовку к их защите, выполнение домашнего задания, подготовку к практическим занятиям.

По дисциплине предусматривается текущий и промежуточный контроль. Текущий контроль знаний организуется с использованием типовых расчетных работ и аудиторных контрольных работ. Защита каждой расчетной работы осуществляется обучающимися индивидуально на консультациях.

Формой итоговой аттестации является зачёт.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (элемента модуля)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Семинары	СРС	Всего
1.	Числовые ряды	6	8			20	34
2.	Функциональные ряды. Степенные ряды.	10	8			20	38

5.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (элемента модуля)	Содержание раздела
1.	Числовые ряды	Числовой ряд и его сумма. Сходимость

		ряда. Геометрическая прогрессия и гармонический ряд. Операции над рядами. Признаки сравнения, Даламбера и Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся Признак Лейбница. ряды. Абсолютная и относительная сходимость.
2.	Функциональные ряды. Степенные ряды.	Функциональный ряд и его область сходимости. Степенной ряд и его интервал сходимости. Теорема Абеля. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Стандартные ряды. Основные способы разложения функции в степенной ряд. Применение степенных рядов для приближенных вычислений.

5.3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины (дисциплинарного модуля)

Наименование дисциплинарного модуля	**Кол-во часов/ зачетных единиц**	**Формируемые компетенции**						**Общее кол-во компе-тенций**
Числовые ряды	34	УК-1	ПК-3					**2**
Функциональные ряды. Степенные ряды.	38	УК-1	ПК-3					**2**

6. Образовательные технологии

Вид занятия (лекционное, практическое, лабораторное)	**Тема занятия**	**Образовательные технологии (в том числе интерактивные)**	**Объем, ауд. часов/в том числе в интер-активной форме**
Лекционное	Числовые ряды	Интерактивный метод работы, изучение фактов в проблемном плане, лекции- презентации, самост. работа в научной библиотеке	6
	Функциональные	Объяснительно-иллюстративный	10

	ряды. Степенные ряды.	метод обучения с элементами проблемного изложения, традиционные лекции, самостоятельная работа с Интернет-ресурсами	
Практические	Числовые ряды	Обсуждение методов решения практических задач, самост. работа в библиотеке	8/4
	Функциональные ряды. Степенные ряды.	Обсуждение методов решения практических задач, самост. работа в библиотеке	8/4
			32/8

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Контроль освоения обучающимися дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы, которая включает текущую и промежуточную аттестации. По результатам текущей и промежуточной аттестации составляется академический рейтинг обучающегося, выводится средний рейтинг по всем темам. По результатам контроля обучающемуся засчитывается трудоёмкость дисциплины в баллах, выставляется дифференцированная оценка в принятой системе баллов, которая характеризует качество освоения обучающимся знаний, умений, навыков по изучаемой дисциплине.

Формы контроля: текущий контроль, промежуточный контроль по темам дисциплины. Целью текущего контроля успеваемости является оценка качества освоения обучающимися содержания дисциплины в течение периода обучения, а промежуточного - оценка качества освоения обучающимися программы по завершении обучения.

Самостоятельная работа обучающихся включает: подготовку к лекциям и семинарам, работу со справочной литературой; подготовку презентаций; подготовку к зачёту. Тематика презентаций нацелена на углубление и конкретизацию знаний обучающегося по данной дисциплине.

На зачете обучающиеся должны продемонстрировать уверенные знания по изученному предмету. Обучащиеся, успешно справившиеся с программой семестра, аттестуются по результатам работы в семестре. Обучающиеся, не посещавшие занятия, не участвовавшие или недостаточно активно участвовавшие в работе на практических занятиях, до зачета или экзамена приглашаются на предварительное индивидуальное собеседование с преподавателем. Собеседование включает обсуждение теоретических вопросов, представленных в лекционных и практических занятиях. Формой итоговой аттестации является – зачет. Прием зачета проводится лектором в форме беседы, предусматривает наличие ответов на теоретические вопросы и решение практических задач и призван выявить уровень знаний обучающегося по всем темам дисциплины

7.1. План практических занятий:

Практическое занятие 1. **Числовой ряд. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда.** (2 ч.)

1.Вопросы для обсуждения:

- сумма числового ряда;
- сходимость числового ряда;
- стандартные числовые ряды;
- необходимый признак сходимости ряда..

2. Решение задач по данной теме.

Практическое занятие 2. **Положительные ряды. Признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости ряда** (2 ч.)

1.Вопросы для обсуждения:

- положительные ряды;
- признаки сравнения сходимости положительных рядов;
- признак Даламбера;
- признак Коши;
- интегральный признак сходимости рядов.

2. Решение задач по данной теме.

Практическое занятие 3. **Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.** (2 ч.)

1.Вопросы для обсуждения:
- знакопеременные ряды;
- знакочередующиеся ряды;
- признак Лейбница.

2. Решение задач по данной теме.

Практическое занятие 4. **Условная и абсолютная сходимость числовых рядов**. (2 ч.)

1.Вопросы для обсуждения:
- абсолютная сходимость ряда;
- условная сходимость ряда;
- признаки сходимости знакопеременных рядов.

2. Решение задач по данной теме.

Практическое занятие 5. **Функциональные ряды.** (2 ч.)

1.Вопросы для обсуждения:
- функциональные ряды;
- область сходимости функционального ряда;
- равномерно сходящиеся функциональные ряды.

2. Решение задач по данной теме.

Практическое занятие 6. **Степенной ряд. Разложение функций в ряд Тейлора.** (2 ч.)

1.Вопросы для обсуждения:
- степенной ряд;
- формула Тейлора;
- ряд Тейлора;
- стандартные разложения функций в степенной ряд.

2. Решение задач по данной теме.

Практическое занятие 7. **Различные способы разложения функции в степенной ряд.** (2 ч.)

1.Вопросы для обсуждения:
- метод замены переменной для разложения функции в степенной ряд;
- использование арифметических операций для разложения функции в степенной ряд;
- метод почленного дифференцирования ряда;
- метод почленного интегрирования степенного ряда.

2. Решение задач по данной теме.

Практическое занятие 8. **Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.** (2 ч.)

1.Вопросы для обсуждения:
- применение степенных рядов к приближенным вычислениям определенных интегралов;
- применение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений;

2. Решение задач по данной теме.

7.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся включает самостоятельное освоение части теоретического материала, выполнение типовых расчетов и подготовку к их защите, выполнение домашнего задания, подготовку к практическим занятиям.

По дисциплине предусматривается текущий и промежуточный контроль. Текущий контроль знаний организуется с использованием типовых расчетных работ. Защита каждой расчетной работы осуществляется обучающимися индивидуально на консультациях.

8. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Университета и Филиала.

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине. В случае наличия учебной задолженности обучающийся отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе.

Оценочные материалы *для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) указаны в приложении к рабочей программе дисциплине.*

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Волков В.А. Ряды Фурье. Интегральные преобразования Фурье и Радона [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.А. Волков. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 32 с. — 978-5-7996-1252-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66202.html

2. Привалов, И. И. Ряды фурье : учебник для вузов / И. И. Привалов. — 5-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 164 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03203-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/EF47CDCC-A9B4-4AD6-BA35-5F2A8C9B8FE7.

3. Максимова, О. Д. Основы математического анализа: числовые ряды : учеб. пособие для вузов / О. Д. Максимова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 97 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08225-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/9812E612-C235-4C2C-AD77-8DAEEDE4C4C1.

8.2 Дополнительная литература

1. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 3 в 2 книгах. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного : учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 507 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-6340-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/ADA0D25C-57F7-425E-BDD5-805E1A4180F1.

2. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 2. Ряды. Функции комплексного переменного : учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 219 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8645-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/0A46EB04-E76B-417D-9788-6BCA42A54995.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Доступ к изданиям с помощью информационной библиотечной системы филиала МАРК-SQL по средством сети Интернет по адресу: http://library.sfmgpu.ru.

В Университете создана Электронная библиотека, которая регулярно пополняется.

Каждый обучающийся имеет индивидуальный логин и пароль к ЭБС «Университетская библиотека online» и ЭБС ZNANIUM.COM, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам.

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (ООО «НексМедиа»)
Договор № 30-140/03-25еп от 20.03.2025 г.
Срок действия с 03.04.2025 по 02.04.2026 г.
http://biblioclub.ru

По индивидуальным логинам и паролям, предоставляемым Исполнителем, из любой точки доступа в сеть Интернет, круглосуточно, без ограничения времени пользования.

Универсальная база данных ООО «ИВИС» (ООО «ИВИС»)
Гражданско-правовой договор на оказание услуг по подключению и обеспечению доступа к электронным БД ООО «ИВИС» № 30-1291/11-24еп от 26.11.2024
Срок действия с 01.01.2025 по 31.12.2025
http:// ebiblioteka.ru
По IP-адресу. Количество подключений – без ограничений.

База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (ООО «РУНЭБ»)
Гражданско-правовой договор на приобретение простой неисключительной лицензии на использование Электронных изданий в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА elibrary.ru» № 30-1247/11-24еп от 22.11.2024
Срок действия с 01.01.2025 по 31.12.2025
http://elibrary.ru
По IP-адресу. Количество подключений – без ограничений.

Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ» (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»)
Договор на оказание услуг по подключению и настройке доступа к образовательной платформе ЮРАЙТ № 30-245/03-24еп от 28.03.2024
Срок действия с 01.12.2024 по 30.11.2025
www.urait.ru
По индивидуальным логинам и паролям, предоставляемым Исполнителем, из любой точки доступа в сеть Интернет, круглосуточно, без ограничения времени пользования.

Электронная библиотечная система «ЭБС ZNANIUM» (ООО «ЗНАНИУМ»)
Гражданско-правовой договор автономного учреждения № 100 от 07.02.2025 г.
Срок действия с 27.03.2025 по 26.03.2026 г.
www.znanium.com
По индивидуальным логинам и паролям, предоставляемым Исполнителем, из любой точки доступа в сеть Интернет, круглосуточно, без ограничения времени пользования
Электронная библиотечная система «ЛАНЬ»
(ООО «Издательство ЛАНЬ»)
Гражданско-правовой договор автономного учреждения № 30-15/01-25еп от 23.01.2025 г.
Срок действия с 23.03.2025 по 22.03.2026г.
https://e.lanbook.com

По индивидуальным логинам и паролям, предоставляемым Исполнителем, из любой точки доступа в сеть Интернет, круглосуточно, без ограничения времени пользования.

Развитие библиотеки и формирование фондов осуществляется по разным направлениям. Это расширение сервисов и услуг для читателей на сайте www.samara.mgpu.ru (каталог оглавлений периодики, бюллетень новых поступлений, электронный каталог, удалённые ресурсы – ссылки на полнотекстовые источники, виртуальная библиографическая справка, электронный формуляр читателя, заявка на комплектование изданий), обеспечение учебной и научно-исследовательской деятельности, пополнение традиционных библиотечных фондов, обеспечение доступа к полнотекстовым ресурсам внутренним и внешним, базам данных и информационным системам в соответствии с образовательными и научными интересами.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- при подготовке рефератов используется программа MicrosoftWord;
- при подготовке презентаций – MicrosoftPowerPoint;

- при поиске информации – браузер GoogleChrome.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации образовательных программ филиал располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Библиотека филиала содержит около 50 тысяч единиц хранения, электронный каталог изданий и публикаций насчитывает почти 300 описаний электронных ресурсов, периодических изданий и статей. Библиотека оснащена компьютерной и мультимедийной техникой, а существующий в филиале неограниченный доступ к сети Интернет позволяет обучающимся и преподавателям воспользоваться электронными ресурсами.

Филиал имеет 2 учебных корпуса в городе Самара, на которые оформлены договоры безвозмездного пользования. Общая площадь помещений, используемых для организации учебного процесса, составляет 3803 квадратных метра. Занятия проходят в две смены. Все здания имеют все виды благоустройства и оборудованы системой видеонаблюдения. Все здания и помещения имеют заключения о соблюдении на объекте требований пожарной безопасности и санитарно-эпидемиологические заключения на эксплуатацию. Оформлены паспорта безопасности и паспорта доступности.

В составе используемых помещений имеются аудитории для проведения лекционных, практических и семинарских занятий, самостоятельной работы обучающихся, компьютерные классы, аудитории, оборудованные стационарными мультимедиа проекторами, интерактивными досками, лаборатория «Психология развития», лаборатория «Психология личности», лаборатория «Управление процессами в сфере образования», лаборатория цифровых образовательных технологий, криминалистическая лаборатория, учебный кабинет (зал судебных заседаний), лаборатория гуманитарных технологий и медиакоммуникаций, лаборатория лингвокультуры и языков, лаборатория визуализации культурно-исторического пространства, лаборатория «Юридическая клиника».

В филиале при организации и проведении учебного процесса используется 200 компьютеров, из которых 72 доступны для использования обучающимися в свободное от основных занятий время, 7 серверов. Филиал полностью обеспечен оргтехникой: 9 принтеров, 42 многофункциональных устройств, 3 из которых цветные. Все компьютеры имеют доступ к сети Интернет. В корпусах доступ предоставляется к сети Интернет с помощью оптического канала. Скорость передачи данных составляет до 200 Мбит/сек.

Рабочий и учебный процесс в филиале обеспечивается лицензионным программным обеспечением, используются обучающие компьютерные программы по отдельным дисциплинам и темам, профессиональные пакеты программ по специальностям, программы компьютерного тестирования, программы для решения организационных, управленческих и экономических задач филиала.

Использование дистанционных образовательных технологий в филиале обеспечивается специальными средствами для проведения ВКС.

В настоящее время в филиале оборудованы стационарные мультимедийные аудитории, которые оснащены современным оборудованием: средствами отображения информации в количестве 45 штук (телевизоры – 30, проекторы – 15), интерактивными устройствами – 4 штуки. Имеется передвижной комплекс для проведения видеоконференций.

В настоящее время в филиале функционирует медицинский кабинет, который снабжен необходимым оборудованием, медикаментами и мебелью (Лицензия № ЛО-63-01-003850 от 12.08.2016). Заключен Договор на оказание медицинских услуг с ЧУ ОО ВО «Медицинский университет Реавиз».

Для питания обучающихся и сотрудников организована столовая, которая рассчитана на 262 посадочных места, и ее площадь составляет 230,8 кв.м. Столовая работает в течение всего дня

в режиме 6-дневной недели, что позволяет обучающимся любой формы обучения и сотрудникам питаться в удобное время.