

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Игнатенко В.И.

МАТЕМАТИКА

Ряды и дифференциальные уравнения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физико-математические дисциплины**

Учебный план 15.03.02_бак_оч-заоч_MM-2025+.plx
Направление подготовки: Технологические машины и оборудование

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работа 66
часов на контроль 18

Виды контроля в семестрах:
зачеты 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

Старший преподаватель Багомедова У.М. _____

к.ф.-м.н. доцент Сотников А.И. _____

Согласовано:

д.ф.-м.н. профессор Шигалугов С.Х. _____

к.т.н. доцент Федоров А.А. _____

Рабочая программа дисциплины

Ряды и дифференциальные уравнения

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физико-математические дисциплины

Протокол от 14.04.2025г. № 8

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеевков А.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеевков А.В. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеевков А.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеевков А.В. _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеевков А.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеевков А.В. _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеевков А.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеевков А.В. _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеевков А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование необходимого уровня математической подготовки для овладения и понимания других математических дисциплин;
1.2	получение базовых знаний и формирование основных навыков по рядам и дифференциальным уравнениям, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности соответствующего направления подготовки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.09
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Химия
2.2.2	Информационные технологии
2.2.3	Математический анализ
2.2.4	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.2.5	Физика
2.2.6	Теоретическая механика
2.2.7	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.8	Сопротивление материалов
2.2.9	Теория механизмов и машин
2.2.10	Спецглавы металловедения

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1.1: Способен применять методы математического анализа в профессиональной деятельности	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

УК-1.1: Умеет выявлять проблемы и анализировать пути их решения, решать практико-ориентированные задачи	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	применять основные методы исследования рядов и решения дифференциальных уравнений в рамках дисциплины и для решения основных профессиональных задач;
3.2	Уметь:
3.2.1	применять основные методы исследования рядов и решения дифференциальных уравнений в рамках дисциплины и для решения основных профессиональных задач;
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками использования аппарата рядов и дифференциальных уравнений при решении задач в рамках дисциплины;
3.3.2	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						

1.1	Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения (с разделяющимися переменными, однородные, линейные). Дифференциальные уравнения второго порядка и методы их решения. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами /Лек/	2	6		Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э4 Э5 Э7	2	
1.2	Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка. Решение систем дифференциальных уравнений. /Пр/	2	8		Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э4 Э5 Э7	2	
1.3	Определение числового ряда. Сумма ряда. Признаки сходимости числовых рядов (рядов с неотрицательными членами и знакопеременных рядов). Степенные ряды. Интервал сходимости и радиус сходимости. /Лек/	2	2		Л1.1Л2.4 Э1 Э4 Э5 Э7	2	
1.4	Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных /Ср/	2	2		Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Конспект, задание в контрольной работе
1.5	Примеры исследования числовых рядов на сходимость (необходимый признак сходимости, признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши). Нахождение интервала сходимости степенного ряда. /Пр/	2	8		Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э4 Э5 Э7	2	
1.6	Дифференциальные уравнения, приводящиеся к однородным, уравнения в полных дифференциалах, уравнения Бернулли /Ср/	2	6		Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э4 Э5 Э7	0	Конспект, задание в контрольной работе
1.7	Метод Эйлера для решения систем дифференциальных уравнений /Ср/	2	4		Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э4 Э5 Э7	0	Конспект, задание в контрольной работе
1.8	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях /Ср/	2	6		Л1.1Л2.4Л3.3 Э1 Э4 Э5 Э7	0	Конспект, собеседование
1.9	Разложение неперiodических функций в ряд Фурье /Ср/	2	8		Л1.1Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э4 Э5 Э7	0	Конспект, собеседование
1.10	Практический гармонический анализ /Ср/	2	6		Л1.1Л2.4Л3.3 Э1 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Конспект
1.11	Работа с аудиторными лекциями /Ср/	2	6		Л2.3 Э1 Э4 Э5 Э7	0	
1.12	Подготовка к зачету /Ср/	2	6		Л1.1Л2.4 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Тесты, конспект
1.13	Работа с тестами ОС /Ср/	2	6			0	
1.14	Выполнение контрольной работы /Ср/	2	16		Л1.1Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э4 Э5 Э7	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Пискунов Н.С.	Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для втузов: В 2-х т. Т.2	М.: Интеграл-Пресс, 2005	99
Л1.2	Данко П.Е. [и др.]	Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие для вузов: В 2-х ч.	М.: ОНИКС, Мир и образование, 2009	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Берман Г.Н.	Сборник задач по курсу математического анализа: Учеб. пособие	СПб.: Профессия, 2001	985
Л2.2	Вержбицкий В.М.	Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения: Учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2001	11
Л2.3	Матвеев П. Н.	Лекции по аналитической теории дифференциальных уравнений: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2008	30
Л2.4	Бугров Я.С., Никольский С.М.	Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы.Ряды.Функции комплексного переменного: Учебник для вузов	М.: Наука, 1989	6
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А.	Математический анализ в задачах и упражнениях (числовые и функциональные ряды): Учеб. пособие	М.: Факториал, 1996	1
Л3.2	Гусак А.А.	Справочное пособие к решению задач: математический анализ и дифференциальные уравнения	Минск: ТетраСистемс, 1998	2
Л3.3	Ефимов А.В.	Общие функциональные ряды и их приложение: учеб. пособие для вузов: В 2-х ч.	М.: Высш. шк., 1980	3
Л3.4	Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк Н.А.	Дифференциальные уравнения: примеры и задачи: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1989	5
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Сайт ЗГУ polaruniversity.ru			
Э2	Государственная научно-техническая библиотека www.mccme.ru/free-books			
Э3	МЦНМО. Свободно распространяемые издания www.mccme.ru/free-books			
Э4	Образовательный математический сайт www.exponenta.ru			
Э5	Портал математического образования www.math.ru			
Э6	РАН www.benran.ru			
Э7	Российская государственная библиотека www.rsl.ru			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			

6.3.1.3	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.4	MiKTeX 2.8
6.3.1.5	ABBYY Lingvo 12 (Код позиции №AL14-1S1P05-102 от 14.12.2009)
6.3.1.6	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru
6.3.2.3	Электронная библиотека технического вуза («Консультат студента») www.studentlibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Основной формой обучения студента-заочника является самостоятельная работа над учебным материалом. Она состоит в самостоятельном изучении тем и разделов теоретического курса программы и выполнении контрольной работы. Методика изучения материала - на что необходимо обращать внимание при изучении материала: 1) первичное чтение одного параграфа темы; 2) повторное чтение этого же параграфа темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей, определений, теорем; 3) проработка материала данного параграфа (терминологический словарь, словарь персоналий); 4) повторное (третий раз) чтение параграфов этой темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей; 5) прохождение тренировочных упражнений по теме; 6) прохождение тестовых упражнений по теме; 7) возврат к параграфам данной темы для разбора тех моментов, которые были определены как сложные, при прохождении тренировочных и тестовых упражнений по теме; 8) после прохождения всех тем раздела, закрепление пройденного материала на основе решения задач. При подготовке и работе с материалом необходимо привлекать как рекомендованные источники и литературу, так и имеющуюся библиографию по теме и Интернет-ресурсы. Подготовка к сдаче зачета по дисциплине осуществляется студентами самостоятельно и включает, в соответствии с тематическим планом учебной программы дисциплины, проработку теоретического материала, алгоритмов и методов решения задач по всем разделам дисциплины. Прием зачета проводится письменно по тестам лектором потока. При необходимости проводится собеседование. Перечень вопросов для зачета определяется лектором потока с целью последующего формирования или внесения корректировок в билеты для проведения зачета. Билеты для зачета обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры физико-математических дисциплин. Перечень вопросов для зачета, представленный в программе учебной дисциплины, выдается лектором потока. Студенты к сдаче зачета допускаются только при наличии положительной аттестации по всем контрольным точкам и после выполнения всех видов самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой дисциплины. Студенты, не выполнившие все виды самостоятельной работы, к сдаче зачета не допускаются. При подготовке к зачету следует еще раз обратиться к методическим указаниям и примерам, разобранными в них, вопросам для самопроверки и задачам, которые рекомендуется решить. На экзамен студент должен явиться с зачетными контрольными работами и рецензиями на них.	

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
Ряды и дифференциальные уравнения**

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Физико-математические дисциплины»

Разработчик ФОС:

Старший преподаватель, Багомедова У.М. _____

Багомедова У.М.

к.ф.-м.н., доцент, Сотников А.И. _____

Сотников

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 8 от 14.04.2025 г.

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., доцент Фаддеенков А.В.

Фонд оценочных средств по дисциплине Ряды и дифференциальные уравнения для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование на основе Рабочей программы дисциплины Ряды и дифференциальные уравнения, утвержденной решением ученого совета от 14.04.2025 г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Умеет выявлять проблемы и анализировать пути их решения, решать практико-ориентированные задачи
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Способен применять методы математического анализа в профессиональной деятельности

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код результата обучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей аттестации		Оценочные средства промежуточной аттестации	
			Наименовани е	Форма	Наименовани е	Форма
2 семестр						

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Задания для текущего контроля успеваемости

2.2 Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ

<http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>