

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП

Крюков В.Н.

МАТЕМАТИКА

Математический анализ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Физико-математические дисциплины
Учебный план	09.03.02_бак-очн_ИС-2026.rlx Направление подготовки: Информационные системы и технологии
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 2
аудиторные занятия	64	зачеты 1
самостоятельная работа	44	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	18		14			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	14	14	32	32
Практические	18	18	14	14	32	32
Итого ауд.	36	36	28	28	64	64
Контактная работа	36	36	28	28	64	64
Сам. работа	27	27	17	17	44	44
Часы на контроль	9	9	27	27	36	36
Итого	72	72	72	72	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н. доцент Сотников А.И. _____

старший преподаватель Фидарова М.Г. _____

Согласовано:

к.т.н. Доцент Фаддеенков А.В. _____

к.э.н. доцент Беляев И.С. _____

Рабочая программа дисциплины

Математический анализ

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физико-математические дисциплины

Протокол от 10.06.2026г. № 9

Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеенков 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 Фаддеенков А.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеенков 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 Фаддеенков А.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеенков 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 Фаддеенков А.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Фаддеенков А.В. _____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Фаддеенков 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 математическому анализу, 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	Технологии программирования
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.3	Дискретная математика
2.2.4	Физика
2.2.5	Высокоуровневые методы информатики и программирования
2.2.6	Базы данных
2.2.7	Теория систем и системный анализ
2.2.8	Экономика
2.2.9	Ряды и дифференциальные уравнения
2.2.10	Теория алгоритмов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-1.1: Понимает основы математики, физики и информатики**

Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-1.2: Формулирует решение стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний

Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-1.3: Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов в профессиональной деятельности

Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-1.2: Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия, определения, свойства и методы математического анализа; способы выделения математической структуры прикладной задачи
3.1.2	теоретические основы дифференциального и интегрального исчисления, пределов, функций нескольких переменных, двойных интегралов и элементов математического моделирования
3.2	Уметь:
3.2.1	анализировать условие задачи, выбирать математический аппарат, интерпретировать результаты вычислений.
3.2.2	Формулировать решение стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками системного решения задач математического анализа и проверки корректности полученного результата
3.3.2	навыками построения математических моделей, выполнения расчетов, анализа функций, оценки сходимости и интерпретации результатов в профессиональном контексте.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Математический анализ (1 семестр)						
1.1	Элементы теории множеств: множества, операции над множествами, декартово произведение множеств, отображения множеств, изображение множеств. Некоторые условные обозначения, принятые в математике. Числовые множества: натуральные, целые, рациональные, действительные, комплексные. Изображение числовых множеств. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
1.2	Элементы теории множеств. Числовые множества. /Пр/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
1.3	Множество комплексных чисел: комплексные числа, операции над комплексными числами, геометрическая интерпретация комплексного числа, алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа, операции над комплексными числами в тригонометрической форме, показательная форма комплексного числа, решение уравнений, имеющих комплексные корни. Элементарные функции: способы задания функций, свойства и графики функций, взаимно-обратные функции, их свойства. /Лек/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
1.4	Элементарные функции, области определения, графики известных элементарных функций. Примеры неэлементарных функций. /Пр/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
1.5	Работа с аудиторными лекциями. /Ср/	1	9	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
	Раздел 2. Предел и непрерывность функций действительного переменного						

2.1	Предел функции: предел функции в точке и на бесконечности, свой-ства пределов, бесконечно малые и бесконечно большие функции, рас-крытие основных неопределенностей, замечательные пределы, одно-сторонние пределы. /Лек/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
2.2	Односторонние пределы. Решение пределов с использованием основных теорем о пределах и их свойств. /Пр/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
2.3	Непрерывность функций: непрерывность функции в точке, свойства непрерывных функций, точки разрыва, их классификация. /Лек/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
2.4	Раскрытие неопределенностей "бесконечность к бесконечности" и "ноль к нулю" /Пр/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
2.5	Раскрытие неопределенностей "единица в степени бесконечность" и "нольк нулю" (таблица эквивалентности бесконечно малых) /Пр/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
2.6	Подготовка к тестам, тестирование /Ср/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной						
3.1	Производная функции: производная функции в точке, дифференцируемые функции, геометрический и механический смысл производной, дифференциал и его геометрический смысл, правила нахождения про-изводной и дифференциала, табличные производные, производная сложной, неявной, параметрической, показательно-степенной функ-ций, производные высших порядков. /Лек/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
3.2	Производная сложной функции. Производная неявной и параметрической функций. /Пр/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
3.3	Исследование функций одной переменной: теоремы о дифференцируемых функциях (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши), правило Лопиталья, точки экстремума, условия монотонности функции, необходимое условие экстремума, достаточное условие экстремума, отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, выпук-лость функций, точки перегиба, асимптоты функции, общая схема полного исследования функции, построение графика функции. /Лек/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
3.4	Полное исследование функций с учетом их свойств и построение графиков. /Пр/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
3.5	Функции нескольких переменных: область определения, способы задания, линии уровня, предел, непрерывность, частные производные, частные и полный дифференциал. /Лек/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	

3.6	Функции нескольких переменных, частные производные. Полный дифференциал. /Пр/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
3.7	Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в области /Ср/	1	8	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных						
4.1	Функции нескольких переменных: область определения, способы задания, линии уровня, предел, непрерывность, частные производные, частные и полный дифференциал, частные производные высших порядков, дифференциалы высших порядков. /Лек/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.2	Функции нескольких переменных, частные производные. Полный дифференциал. /Пр/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.3	Экстремумы функций нескольких переменных: необходимое и достаточное условие, условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в области. /Лек/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.4	Вычисление неопределенного интеграла, по таблице основных интегралов, интегрирование подведением под знак дифференциала, использование инвариантности, интегрирование по частям. /Пр/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.5	Интегрирование тригонометрических функций. Неопределенный интеграл: первообразная, понятие неопределенного интеграла, свойства неопределенного интеграла, таблица основных интегралов, интегрирование подведением под знак дифференциала, интегрирование по частям. /Лек/	2	4	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.6	Приближенное вычисление интегралов. /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.7	Замена переменных. Основные подстановки: интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений /Лек/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.8	Интегрирование дробно-рациональных функций. Определенный интеграл: определение интегральной суммы и определенного интеграла, геометрический смысл. /Лек/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.9	Интегрирование дробно-рациональных функций. Определенный интеграл и формула Ньютона Лейбница. Вычисление определённых интегралов. /Пр/	2	4	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.10	Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. /Лек/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.11	Приложения определенного интеграла. /Пр/	2	4	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	

4.12	Несобственный интеграл: определение несобственного интеграла, все типы несобственных интегралов и их сходимость, методы исследования несобственного интеграла. /Лек/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.13	Несобственный интеграл и его приложения. /Пр/	2	4	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.14	Двойной интеграл и его свойства, вычисление двойного интеграла повторным, двойной интеграл в полярных координатах. /Лек/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.15	Работа с аудиторными лекциями. /Ср/	2	10	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1	0	
4.16	Работа с видео-лекциями. /Ср/	2	5	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.3Л3.1	0	
4.17	/Экзамен/	2	27	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.3Л3.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

см. Приложение

5.2. Темы письменных работ

см. Приложение

5.3. Фонд оценочных средств

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

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

ФОС также доступен во вкладке "Приложения"

5.4. Перечень видов оценочных средств

тест, контрольная работа (типовой расчет), вопросы к экзамену

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	Акулич И. Л.	Математическое программирование в примерах и задачах: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2009	30
Л1.2	Матвеев П. Н.	Лекции по аналитической теории дифференциальных уравнений: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2008	30

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.А.	Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для вузов: в 2-х ч. Ч. 1	М.: Высш. шк., 1999	190
Л2.2	Бугров Я.С., Никольский С.М.	Дифференциальное и интегральное исчисление: Учебник для инж.-техн. спец. вузов	М.: Наука, 1980	265
Л2.3	Запорожец Г.И.	Руководство к решению задач по математическому анализу: учебное пособие	СПб.:Лань, 2010	100

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------------------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Глушко В. П., Глушко А. В.	Курс уравнений математической физики с использованием пакета МАТЕМАТИКА Теория и технология решения задач: учеб. пособие для вузов	СПб.: Лань, 2010	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотечная система «КнигаФонд» (ЭБС) www.knigafund.ru
Э2	Сайт ЗГУ polaruniversity.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)
6.3.1.4	MathCAD 15 (Заказ №2564794 от 25.02.2010)
6.3.1.5	Pascal ABC.NET

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	При проведении занятий в аудитории используется интерактивное оборудование (компьютер, мультимедийный проектор, интерактивный экран), что позволяет значительно активизировать процесс обучения. Это обеспечивается следующими предоставляемыми возможностями: отображением содержимого рабочего стола операционной системы компьютера на активном экране, имеющем размеры классной доски, имеющимися средствами мультимедиа; средствами дистанционного управления компьютером с помощью электронного карандаша и планшета. Использование интерактивного оборудования во время проведения занятий требует знаний и навыков работы с программой ACTIVstudio и умения пользоваться информационными технологиями.
-----	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по освоению лекционного материала, по подготовке к лекциям и практическим занятиям.

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.

Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, в рамках которых требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый материал в объеме запланированных часов. Виды самостоятельной работы студента:

- 1) конспектирование первоисточника и другой учебной литературы;
- 2) проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к семинарам;
- 3) выполнение контрольных работ, решения задач, упражнений;
- 4) работа с тестами и вопросами и вопросами для самопроверки.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом осуществляется: тестирование, экспресс-опрос на семинарах и практических занятиях, проверка письменных работ.

Предполагается самостоятельный разбор задач, предложенных для домашних заданий; самостоятельное выполнение индивидуальных работ и домашних контрольных работ.

при организации самостоятельной аудиторной работы.

Необходимо посещать лекции, конспектировать материал, принимать активное участие в работе на семинарском занятии, участвовать в обсуждении дискуссионных вопросов, выступать с докладами и сообщениями, проводить презентации с использованием современных технологий.

При организации внеаудиторной работы.

Необходимо повторять материал перед лекцией, чтобы активизировать внимание и систематизировать ранее полученные знания для более эффективного усвоения нового материала.

При подготовке материала необходимо привлекать как рекомендованные источники и литературу, так и имеющуюся библиографию по теме и Интернет-ресурсы.