Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра высшей математики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н. Стрельцов С. А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Стрельцов С. А.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математический анализ

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль: Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 1, семестры : 1 2

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр	
№	Вид деятельности	1	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	7	6
2	Всего часов	252	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	152	152
4	Лекции, час.	72	72
5	Практические занятия, час.	72	72
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9	27
8	из них практической подготовки, час.	4	4
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	6	6
11	Самостоятельная работа, час.	100	64
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р	Р
13	Вид аттестации	Э	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

ФГОС введен в действие приказом №927 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 10.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВМ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Лежнев Е. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Остертак Д. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
	ОПК-1. 3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
	ОПК-2. 2 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ОПК-1. 3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	
знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-2. 2 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Лекции; Самостоятельная работа
знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	Лекции; Самостоятельная работа
уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Математический анализ					

1. 1.1.Множество вещественных чисел. Абсолютная величина числа. Функции. Элементарные функции, свойства, графики. Некоторые неэлементарные функции. 1.2.Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Существование предела ограниченной монотонной последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Предельный переход в неравенствах. 1.3.Сложные, обратные функции. 1.4.Предел функции в точке, на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые в точке, сравнение бесконечно малых. Замечательные пределы. 1.5.Непрерывные функции. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Понятие равномерной непрерывности функции. Теорема Кантора.	24	0	3	ОПК-1.3,ОПК-2.2	изложение преподавателем теоретического материала с примерами

2. 2.1.Определение производной функции. Геометрический смысл. Свойства производной. Дифференциал, его свойства и приложения. 2.2.Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно. 2.3.Теоремы о дифференцируемых функциях. Теоремы Ферма, Лагранжа, Ролля, Коши. 2.4.Производные и дифференциалы высших порядков. 2.5.Правило Лопиталя. 2.6.Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и в форме Пеано. Представление элементарных функций по формуле Тейлора. 2.7.Исследование функций и построение графиков: монотонность, экстремумы, выпуклость, вогнутость и точки перегиба, перегибы, асимптоты. Общая схема исследования функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 2.8.Элементы дифференциальной геометрии.	24	0	3	ОПК-1.3,ОПК-2.2	изложение преподавателем теоретического материала с примерами
3. 3.1.Первообразная и неопределённый интеграл. Методы интегрирования. Применение таблиц интегралов. 3.2.Определённый интеграл и связанные с ним задачи. Свойства. 3.3.Формула Ньютона-Лейбница и её следствия. 3.4.Формулы Симпсона для приближённого вычисления интегралов. 3.5.Несобственные интегралы от неограниченных функций, интегралы с бесконечными пределами. 3.6.Приложения определённого интеграла.	24	0	3	ОПК-1.3,ОПК-2.2	изложение преподавателем теоретического материала с примерами
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Математический анализ					

5. 5.1.Функции нескольких переменных: определение, предел, непрерывность. 5.2.Частные производные, дифференциал. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции. Скалярное поле. Линии и поверхности уровня. Производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. 5.3.Неявные функции. Теорема существования и дифференцирования неявной функции. 5.4.Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое, достаточное условия экстремума. Метод наименьших квадратов. 5.5.Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	12	0	3	ОПК-1.3,ОПК-2.2	изложение преподавателем теоретического материала с примерами
6. 6.1.Общая схема построения интеграла. Задачи, приводящие к понятиям кратных и криволинейных интегралов. 6.2.Двойной и тройной интегралы, их свойства. Вычисление кратных интегралов. Криволинейные интегралы и замена переменных в кратных интегралах. 6.3.Площадь поверхности. Поверхностные интегралы: свойства, вычисление. 6.4.Криволинейные интегралы: свойства, вычисление. Условие независимости интеграла от пути. 6.5.Теоремы Грина, Остроградского и Стокса.	20	0	3	ОПК-1.3,ОПК-2.2	изложение преподавателем теоретического материала с примерами

9. 9.1.Интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность, дифференцирование и интегрирование по параметру. 9.2.Несобственные интегралы, зависящие от параметра. Гамма- и бета-функции.	4	0	3	ОПК-1.3,ОПК-2.2	изложение преподавателем теоретического материала с примерами
Дидактическая единица: Векторный анализ					
7. 7.1.Скалярное поле. Поверхности уровня, градиент. Векторные поля. Векторные линии, их дифференциальные уравнения. 7.2.Дивергенция. циркуляция, ротор: определения, свойства, физический смысл. Вычисление в декартовой системе координат. 7.3.Теоремы Остроградского и Стокса в векторной форме. 7.4.Соленоидальное, потенциальное и гармонические поля. Определение, физический смысл. Нахождение потенциала поля.	10	0	3	ОПК-1.3,ОПК-2.2	изложение преподавателем теоретического материала с примерами
Дидактическая единица: Дифференциальные уравнения					

8. 8.1.Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные типы уравнений 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах. 8.2.Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. 8.3.Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Теоремы о структуре общего решения. 8.4.Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения со специальной правой частью. Приложения. 8.5.Нормальная система дифференциальных уравнений. Задача Коши. Геометрический смысл решения нормальной системы. Метод исключения для решения нормальной системы. 8.6.Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	16	0	3	ОПК-1.3,ОПК-2.2	изложение преподавателем теоретического материала с примерами
Дидактическая единица: Ряды					

4. 4.1.Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Действия с рядами. Методы исследования сходимости рядов. Абсолютная и условная сходимости знакопеременных рядов. 4.2.Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. 4.3.Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда, интервал сходимости, радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора и Маклорена, различные формулы остаточного члена. Приложения степенных рядов.	10	0	3	ОПК-1.3,ОПК-2.2	изложение преподавателем теоретического материала с примерами

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Математический анализ					
1. Функции и графики. Построение графиков элементарных функций в декартовой системе координат и в полярной системе координат.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
2. Предел последовательности, функции.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
3. Замечательные пределы.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
4. Сравнение б.м., вычисление пределов с помощью б.м.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
5. Непрерывность функции, классификация точек разрыва.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
6. Контрольная работа по введению в анализ.	2	2	0	ОПК-2.2	контрольная работа
7. Производные и дифференциал, техника дифференцирования.	6	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия

8. Задачи на применение производной, правило Лопиталя.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
9. Формула Тейлора.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
10. Исследование функций и построение графиков.	6	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
11. Контрольная работа по дифференциальному исчислению.	2	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	контрольная работа
12. Интегрирование по таблице, замена переменной и интегрирование по частям.	6	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
13. Интегрирование рациональных дробей.	2	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
14. Интегрирование тригонометрических выражений.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
15. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
16. Определенный и несобственный интегралы. Приложения определенных интегралов.	8	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
17. Контрольная работа по интегралам.	4	2	0	ОПК-2.2	контрольная работа
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Математический анализ					
19. Функции многих переменных. Область определения. Графики функций двух переменных. Поверхности второго порядка.	2	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
20. Техника дифференцирования. Дифференциал и его применение.	4	0	3	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
21. Производные и дифференциалы высоких порядков. Формула Тейлора.	2	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
22. Экстремумы, наибольшее и наименьшее значение функции в области.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
23. Скалярное поле. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
24. Контрольная работа №1 по функциям многих переменных.	2	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	контрольная работа
25. Двойной интеграл, замена переменных в двойном интеграле.	6	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия

26. Тройной интеграл, замена переменных в тройном интеграле.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
27. Приложения кратных интегралов.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
28. Криволинейные интегралы.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
29. Поверхностные интегралы.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
38. Интегралы, зависящие от параметра.	2	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
Дидактическая единица: Векторный анализ					
30. Формулы Грина, Остроградского, Стокса.	6	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
31. Контрольная работа № 2 по кратным, криволинейным и поверхностным интегралам и теории поля.	2	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	контрольная работа
Дидактическая единица: Дифференциальные уравнения					
32. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
33. Дифференциальные уравнения высших порядков допускающие понижения порядка.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
34. Линейные дифференциальные уравнения.	2	0	2	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
35. Уравнения с постоянными коэффициентами.	2	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
36. Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия
37. Контрольная работа № 3 по дифференциальным уравнениям.	2	2	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	контрольная работа
Дидактическая единица: Ряды					
18. Числовые и функциональные ряды.	8	2	4	ОПК-1.3,ОПК-2.2	решение задач по теме занятия

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Контрольная работа по введению в анализ.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач на исследование функции с использованием дифференциального исчисления
2	Контрольная работа по интегралам.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач используя основные методы интегрирования
3	Контрольная работа № 3 по дифференциальным уравнениям.	Пр	Выполняет следующие виды работ: составление дифференциального уравнения и нахождение его решения

4	Числовые и функциональные ряды.	Пр	Выполняет следующие виды работ: обоснование методов исследования рядов на сходимость

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-1.3,ОПК-2.2	30	1
: Неделько С. В. Математический анализ. Задачи для подготовки к контрольным, коллоквиумам и экзамену. РЭФ, 1 семестр [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226438.- Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-1.3,ОПК-2.2	30	2
: Неделько С. В. Методы дифференцирования для 1 курса РЭФ : сборник задач и упражнений / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000245040.- Загл. с титул. экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-1.3,ОПК-2.2	10	1
: Неделько С. В. Методы дифференцирования для 1 курса РЭФ : сборник задач и упражнений / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000245040.- Загл. с титул. экрана.				
4	Подготовка к аттестации	ОПК-1.3,ОПК-2.2	30	2
: Неделько С. В. Математический анализ. Задачи для подготовки к контрольным, коллоквиумам и экзамену. РЭФ, 1 семестр [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226438.- Загл. с экрана.				
Семестр: 2				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-1.3,ОПК-2.2	15	1
: Неделько С. В. Дифференциальные уравнения. Задания типового расчета [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений [для студентов РЭФ, 2 семестр] / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228794.- Загл. с экрана. Казанцева Е. В. Дифференциальные уравнения. Фазовая плоскость : [учебное пособие] / Е. В. Казанцева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 60, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242492				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-1.3,ОПК-2.2	25	2
: Неделько С. В. Типовые задачи по рядам и преобразованию Фурье. Специальные главы математического анализа : учебно-методическое пособие / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 58, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241313 Казанцева Е. В. Дифференциальные уравнения. Фазовая плоскость : [учебное пособие] / Е. В. Казанцева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 60, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242492				
3	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-1.3,ОПК-2.2	4	1
: Казанцева Е. В. Дифференциальные уравнения. Фазовая плоскость : [учебное пособие] / Е. В. Казанцева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 60, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242492				

4	Подготовка к аттестации	ОПК-1.3,ОПК-2.2	20	2
: Неделько С. В. Дифференциальные уравнения. Задания типового расчета [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений [для студентов РЭФ, 2 семестр] / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228794.- Загл. с экрана. Неделько С. В. Математический анализ. Задачи для подготовки к контрольным, коллоквиумам и экзамену. РЭФ, 1 семестр [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226438.- Загл. с экрана. Неделько С. В. Типовые задачи по рядам и преобразованию Фурье. Специальные главы математического анализа : учебно-методическое пособие / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 58, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241313 Казанцева Е. В. Дифференциальные уравнения. Фазовая плоскость : [учебное пособие] / Е. В. Казанцева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 60, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242492				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ; Чат
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
Практические занятия:	25	45
РГЗ/Реферат:	5	15
Экзамен:	20	40
Семестр: 2		
Практические занятия:	25	45
РГЗ/Реферат:	5	15
Экзамен:	20	40

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Экзамен
ОПК-1	ОПК-1 3. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	+	+
ОПК-2	ОПК-2 2. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Назарова Т. М. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / Т. М. Назарова, И. М. Пупышев, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 99 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237084

2. Казанцева Е. В. Интегральное исчисление. Определенный и несобственный интегралы : учебное пособие / Е. В. Казанцева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2018.- 67, [3] с. : ил., табл..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238119

3. Неделько С. В. Пределы и отображения для 1 курса РЭФ : учебное пособие / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000245063.- Загл. с титул. экрана.

4. Бунин, А. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их приложения : учебное пособие / А. И. Бунин. — Курск : Курская ГСХА, 2015. — 253 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134799 (дата обращения: 11.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Горлач, Б. А. Математический анализ : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211079 (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Пантелеев, А. В. Математический анализ : учебное пособие / А.В. Пантелеев, Н.И. Савостьянова, Н.М. Федорова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 502 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1219350 (дата обращения: 11.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Неделько С. В. Демонстрационный вариант коллоквиума по пределам для 1 курса РЭФ : сборник задач и упражнений / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000245043.- Загл. с титул. экрана.

Интернет-ресурсы

1. Allmath.ru : вся математика в одном месте : сайт. – 2000– . – URL: http://www.allmath.ru/ (дата обращения: 07.04.2022). – Текст : электронный.

2. EqWorld : мир математических уравнений : сайт. – 2004– . – URL: http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm (дата обращения: 07.04.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Казанцева Е. В. Дифференциальные уравнения. Фазовая плоскость : [учебное пособие] / Е. В. Казанцева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2020.- 60, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242492

2. Неделько С. В. Типовые задачи по рядам и преобразованию Фурье. Специальные главы математического анализа : учебно-методическое пособие / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2019.- 58, [3] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241313

3. Неделько С. В. Методы дифференцирования для 1 курса РЭФ : сборник задач и упражнений / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000245040.- Загл. с титул. экрана.

4. Неделько С. В. Математический анализ. Задачи для подготовки к контрольным, коллоквиумам и экзамену. РЭФ, 1 семестр [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226438.- Загл. с экрана.

5. Неделько С. В. Дифференциальные уравнения. Задания типового расчета [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений [для студентов РЭФ, 2 семестр] / С. В. Неделько, Г. Н. Миренкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228794.- Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Чтение лекций