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

Кафедра высшей математики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н. Тюрин А. Г.
“___”_____ _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математический анализ

Образовательная программа: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Автомобильный сервис и фирменное обслуживание

Курс: 1, семестры : 1 2

Механико-технологический факультет,

		Семестр	
№	**Вид деятельности**	**1**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	7	6
2	Всего часов	252	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	167	164
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.	18	0
8	из них практической подготовки, час.	0	0
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	21	18
11	Самостоятельная работа, час.	85	52
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р контр.	Р контр.
13	Вид аттестации	Э	Э

Новосибирск 2021

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

ФГОС введен в действие приказом №1470 от 14.12.2015 г. , дата утверждения: 18.01.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВМ, протокол заседания кафедры №_____ от 31.08.2021

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 9 от 31.08.2021

Рабочую программу дисциплины разработал:

доцент, к.п.н. Буров А. Н.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.ф-м.н. Аркашов Н. С.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Гилета В. П.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
	Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	Компетенция ФГОС: ОПК.2 владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
	Компетенция ФГОС: ОПК.2 владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
	Компетенция ФГОС: ОПК.3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
	Компетенция ФГОС: ОПК.3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
	Компетенция ФГОС: ОПК.3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК.1.з3 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.3.з6 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
ОПК.3.з6 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
ОПК.3.з6 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
ОПК.2.з2 знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.3.з6 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
ОПК.3.у3 уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.з3 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

ОПК.3.з6 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
ОПК.3.у3 уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.3.у5 уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.з1 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Лекции; 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
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Элементы теории множеств.				
1. Начальные понятия теории множеств и математической логики.	2	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.2.З-1.1, ОПК.2.З-1.2, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5
Дидактическая единица: Числовые множества.				
2. Натуральные, рациональные и вещественные числа.	2	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.2.З-1.1, ОПК.2.З-1.2, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5
Дидактическая единица: Элементарные функции и их графики.				
3. Примеры основных элементарных и простейших неэлементарных числовых функций.	2	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.2.З-1.1, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5
Дидактическая единица: Предел числовой последовательности.				
4. Предел числовой последовательности. Аксиомы полноты.	2	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.2.З-1.1, ОПК.2.З-1.2, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5
5. Предел монотонной последовательности. Число е.	2	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.2.З-1.2, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5
Дидактическая единица: Предел функции.				
6. Предел функции. Сравнение бесконечно-больших и бесконечно-малых.	2	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.УЗ

7. Замечательные пределы.	2	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.2.З-1.2, ОПК.3.З-1.6, ОПК.З.УЗ
8. Эквивалентные бесконечно малые.	2	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.2.З-1.1, ОПК.2.З-1.2, ОПК.3.З-1.6, ОПК.З.УЗ,ОПК.З.У5
Дидактическая единица: Непрерывность.				
9. Определение и основные свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций.	2	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.3.З-1.6
10. Односторонние пределы. Точки разрыва, их классификация.	2	0	0	ОПК.3.З-1.6, ОПК.З.У5
Дидактическая единица: Производная.				
11. Производная, ее геометрический и механический смысл.	2	0	0	ОПК.3.З-1.6, ОПК.З.УЗ,ОПК.З.У5
12. Основные правила дифференцирования и теоремы о дифференцировании сложной и обратной функций. Таблица производных.	4	0	0	ОПК.3.З-1.6, ОПК.З.УЗ
Дидактическая единица: Специальные правила дифференцирования.				
13. Правило логарифмического дифференцирования. Дифференцирование неявно заданной функции.	2	0	0	ОПК.3.З-1.6, ОПК.З.УЗ
14. Вектор-функция. Геометрический смысл производной вектор-функции. Дифференцирование параметрически заданной функции. Уравнение касательной и нормали.	2	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.2.З-1.1, ОПК.3.З-1.6, ОПК.З.УЗ
15. Дифференциал, его связь с производной.	2	0	0	ОПК.3.З-1.6, ОПК.З.УЗ
Дидактическая единица: Основные теоремы дифференциального исчисления.				
16. Производная и дифференциал высших порядков.	2	0	0	ОПК.3.З-1.6, ОПК.З.УЗ
17. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.	2	0	0	ОПК.3.З-1.6
18. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.	2	0	0	ОПК.2.З-1.1, ОПК.3.З-1.6, ОПК.З.УЗ
19. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.	2	0	0	ОПК.3.З-1.6, ОПК.З.УЗ
Дидактическая единица: Исследование функций.				
20. Полное исследование функций и построение графиков.	4	0	0	ОПК.2.З-1.1, ОПК.3.З-1.6, ОПК.З.УЗ
Дидактическая единица: Неопределенный интеграл.				
21. Понятия первообразной и неопределенного интеграла.	2	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.2.З-1.1, ОПК.3.З-1.6, ОПК.З.УЗ,ОПК.З.У5
22. Простейшие правила интегрирования, теоремы об интегрировании по частям и замене переменных.	2	0	0	ОПК.3.З-1.6, ОПК.З.УЗ

Дидактическая единица: Основные классы интегрируемых функций.				
23. Интегрирование рациональных дробей.	4	0	0	ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
24. Интегрирование тригонометрических функций.	2	0	0	ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
25. Интегрирование некоторых иррациональностей (радикалы от дробно-линейной функции, условия Чебышева, подстановки Эйлера).	2	0	0	ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
Дидактическая единица: Определенный интеграл.				
26. Определение и геометрический смысл определенного интеграла.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
27. Теорема о дифференцировании по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
28. Теоремы об интегрировании по частям и замене переменных в определенном интеграле.	2	0	0	ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
Дидактическая единица: Несобственный интеграл.				
29. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
Дидактическая единица: Приложения интегралов.				
30. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.	4	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
Дидактическая единица: Интегралы, зависящие от параметра.				
31. Интегралы, зависящие от параметра. Формула Лейбница.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
32. Обзорная лекция	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Числовые ряды.				
32. Произвольные числовые ряды: определение и простейшие свойства; необходимый признак сходимости; гармонический ряд.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5
33. Знакопостоянные ряды: признаки сравнения в форме неравенства и в предельной форме; признак Даламбера; признак Коши радикальный; признак Коши интегральный.	4	0	0	ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
34. Знакопеременные ряды: признак абсолютной сходимости; признак Лейбница.	2	0	0	ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
Дидактическая единица: Функциональные ряды.				

35. Функциональные ряды. Область сходимости; определение и нахождение с помощью признака Даламбера.	2	0	0	ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5
36. Понятие равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса. Условия почленной интегрируемости и дифференцируемости.	2	0	0	ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
37. Степенные ряды. Радиус сходимости. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов.	2	0	0	ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
38. Ряды Тейлора. Приложения рядов: приближенное вычисление значений функций; приближенное вычисление определенного интеграла.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
Дидактическая единица: Понятие функции многих переменных.				
39. Функции многих переменных: основные определения, понятия линии и поверхности уровня, предела, непрерывности.	2	0	0	ОПК.3.3-1.6
Дидактическая единица: Дифференцирование функций многих переменных.				
40. Частные производные, дифференциал функций нескольких переменных. Градиент, его основные свойства. Производная по направлению.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У5
41. Нормаль и касательная плоскость к поверхности.	2	0	0	ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
Дидактическая единица: Экстремумы функций многих переменных.				
42. Экстремум функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
43. Условный экстремум. Его нахождение методом сведения к функции одной переменной и методом Лагранжа.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
44. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции в области.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
Дидактическая единица: Кратные интегралы.				
45. Определение и свойства интеграла по мере. Физический и геометрический смысл.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5
46. Двойной интеграл. Сведение к повторному. Расстановка пределов интегрирования. Тройной интеграл. Сведение к повторному. Расстановка пределов интегрирования.	2	0	0	ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У5
47. Теорема о замене переменных в кратном интеграле. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6
Дидактическая единица: Криволинейные интегралы.				
48. Криволинейный интеграл первого рода. Вычисление длины дуги. Определение и вычисление площади поверхности. Поверхностный интеграл первого рода.	2	0	0	ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У5

49. Криволинейный интеграл второго рода, его геометрический смысл. Формула Грина. Условие потенциальности двумерного векторного поля.	2	0	0	ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У5
50. Геометрические и физические приложения интеграла по мере.	4	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У5
Дидактическая единица: Поверхностные интегралы.				
51. Поверхностный интеграл первого рода. Вычисление площади поверхности. Ориентация поверхности в пространстве. Поверхностный интеграл второго рода. Вычисление поверхностного интеграла второго рода с помощью поверхностного интеграла первого рода. Вычисление поверхностного интеграла второго рода по координатам.	4	0	0	ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У5
Дидактическая единица: Элементы теории поля.				
52. Формула Гаусса-Остроградского. Оператор Гамильтона, ротор и дивергенция векторного поля. Формула Стокса. Условие потенциальности трехмерного векторного поля.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У5
Дидактическая единица: Общие понятия теории дифференциальных уравнений..				
53. Понятие дифференциального уравнения. Определение общего решения, задачи Коши, частного решения, особого решения для дифференциального уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5
Дидактическая единица: Уравнения первого порядка.				
54. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
55. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
Дидактическая единица: Уравнения высших порядков.				
56. Постановка задачи Коши для уравнений высших порядков. Методы сведения уравнений второго порядка к уравнениям первого порядка.	4	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
Дидактическая единица: Линейные уравнения высших порядков.				
57. Линейно зависимые (независимые) системы функций. Определитель Вронского. Базис решений однородного линейного дифференциального уравнения (фундаментальная система решений). Вид общего решения.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
58. Построение базиса (фундаментальной системы) решений однородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3
59. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных для нахождения общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3

60. Теорема о структуре общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения. Нахождение частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения со специальной правой частью (метод подбора). Понятие краевой задачи. Примеры решения.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.УЗ
Дидактическая единица: Системы линейных дифференциальных уравнений.				
61. Системы линейных дифференциальных уравнений. Определения. Запись в матричном виде. Связь линейных уравнений и систем. Структура пространства решений системы линейных дифференциальных уравнений.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.УЗ
62. Решение однородных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Случай вещественных различных собственных чисел.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.УЗ
63. Обзорная лекция.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Числовые множества.					
1. Комплексные числа и действия с ними.	4	0	2	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Элементарные функции и их графики.					
2. Построение графиков элементарных функций, заданных явно и параметрически, а также в полярной системе координат.	4	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Предел числовой последовательности.					
3. Предел последовательности.	6	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Предел функции.					
4. Предел функции, замечательные пределы.	6	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
5. Сравнение б.м., вычисление пределов с помощью б.м.	2	0	0	ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.

Дидактическая единица: Непрерывность.					
6. Непрерывность функции, классификация точек разрыва.	4	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.2.З-1.2, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Производная.					
7. Таблица производных, техника дифференцирования.	8	0	6	ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Специальные правила дифференцирования.					
8. Контрольная работа.	2	0	0	ОПК.2.З-1.2, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.У5	Выполнение предложенных вариантов заданий по пройденным темам.
Дидактическая единица: Основные теоремы дифференциального исчисления.					
9. Задачи на применение производной, правило Лопиталя.	6	0	4	ОПК.1.З-1.3, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Исследование функций.					
10. Элементы исследования функций: монотонность, экстремумы, выпуклость, асимптоты.	4	0	2	ОПК.1.З-1.3, ОПК.2.З-1.1, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	
11. Полное исследование функций.	2	0	2	ОПК.1.З-1.3, ОПК.2.З-1.1, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	
Дидактическая единица: Неопределенный интеграл.					
12. Интегрирование простейших функций, замена переменной и интегрирование по частям.	6	0	2	ОПК.1.З-1.3, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Основные классы интегрируемых функций.					
13. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	2	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
14. Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических функций.	4	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Определенный интеграл.					
15. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных.	2	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Несобственный интеграл.					
16. Несобственные интегралы 1-го и 2-го родов.	4	0	0	ОПК.1.З-1.3, ОПК.3.З-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Интегралы, зависящие от параметра.					

17. Дифференцирование интеграла, зависящего от параметра. Применение к вычислению некоторых интегралов.	2	0	0	ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
18. Вычисление площадей, длин кривых и объемов.	4	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Числовые ряды.					
19. Числовые ряды. Признаки сходимости.	8	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Функциональные ряды.					
20. Степенные ряды.	4	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Дифференцирование функций многих переменных.					
21. Функции многих переменных. Техника дифференцирования. Градиент. Производная по направлению. Касательная плоскость.	8	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Экстремумы функций многих переменных.					
22. Безусловные и условные экстремумы функций нескольких переменных, наибольшие и наименьшие значения.	6	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Кратные интегралы.					
23. Двойной интеграл, замена переменных в двойном интеграле.	4	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
24. Тройной интеграл, замена переменных в тройном интеграле.	4	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
25. Приложения кратных интегралов.	4	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Криволинейные интегралы.					
26. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.	4	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Поверхностные интегралы.					

27. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения интегралов.	6	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Элементы теории поля.					
28. Формула Гаусса-Остроградского и формула Стокса.	4	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Уравнения первого порядка.					
30. Дифференциальные уравнения I-го порядка.	4	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Уравнения высших порядков.					
31. Уравнения, допускающие понижения порядка.	2	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Линейные уравнения высших порядков.					
32. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	8	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Системы линейных дифференциальных уравнений.					
33. Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	4	0	0	ОПК.1.3-1.3, ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	Решение задач по теме практического занятия.
34. Контрольная работа	2	0	0	ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.УЗ	Решение заданий по пройденным темам.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Контрольные работы	ОПК.2.3-1.2,ОПК.3.3-1.6,ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	10	5

Подготовка к контрольной работе.: Недогибченко Г. В. Математический анализ для технических специальностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [1 и 2 семестры] / Г. В. Недогибченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21113. Буров А. Н. Математический анализ, 1 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - Загл. с экрана. Буров А. Н. Математический анализ, 2 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - Загл. с экрана.

2	РГЗ/Реферат	ОПК.2.3-1.2,ОПК.3.3-1.6,ОПК.З.УЗ,ОПК.3.У5	30	4

Решение задач РГЗ.: Недогибченко Г. В. Математический анализ для технических специальностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [1 и 2 семестры] / Г. В. Недогибченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21113. Буров А. Н. Математический анализ, 1 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - Загл. с экрана. Буров А. Н. Математический анализ, 2 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - Загл. с экрана.

3	Подготовка к занятиям	ОПК.1.3-1.3,ОПК.2.3-1.1,ОПК.2.3-1.2,ОПК.3.3-1.6,ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	35	10

Изучение теоретического материала, выполнение домашних заданий.: Недогибченко Г. В. Математический анализ для технических специальностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [1 и 2 семестры] / Г. В. Недогибченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21113. Буров А. Н. Математический анализ, 1 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - Загл. с экрана. Буров А. Н. Математический анализ, 2 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - Загл. с экрана.

4	Подготовка к аттестации	ОПК.1.3-1.3,ОПК.2.3-1.1,ОПК.3.3-1.6,ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	10	2

: Недогибченко Г. В. Математический анализ для технических специальностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [1 и 2 семестры] / Г. В. Недогибченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21113. Буров А. Н. Математический анализ, 1 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - Загл. с экрана. Буров А. Н. Математический анализ, 2 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - Загл. с экрана.

Семестр: 2

1	Контрольные работы	ОПК.2.3-1.2,ОПК.3.3-1.6,ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	10	5
Подготовка к контрольной работе.: Недогибченко Г. В. Математический анализ для технических специальностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [1 и 2 семестры] / Г. В. Недогибченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21113. Буров А. Н. Математический анализ, 1 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - Загл. с экрана. Буров А. Н. Математический анализ, 2 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - Загл. с экрана.				
2	РГЗ/Реферат	ОПК.2.3-1.2,ОПК.3.3-1.6,ОПК.3.УЗ	20	4
Решение задач РГЗ.: Недогибченко Г. В. Математический анализ для технических специальностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [1 и 2 семестры] / Г. В. Недогибченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21113. Буров А. Н. Математический анализ, 1 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - Загл. с экрана. Буров А. Н. Математический анализ, 2 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к занятиям	ОПК.1.3-1.3,ОПК.2.3-1.1,ОПК.3.3-1.6,ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	12	7
Изучение теоретического материала, выполнение домашних заданий.: Недогибченко Г. В. Математический анализ для технических специальностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [1 и 2 семестры] / Г. В. Недогибченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21113. Буров А. Н. Математический анализ, 1 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - Загл. с экрана. Буров А. Н. Математический анализ, 2 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	ОПК.1.3-1.3,ОПК.2.3-1.1,ОПК.2.3-1.2,ОПК.3.3-1.6,ОПК.3.УЗ,ОПК.3.У5	10	2

: Недогибченко Г. В. Математический анализ для технических специальностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [1 и 2 семестры] / Г. В. Недогибченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21113. Буров А. Н. Математический анализ, 1 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - Загл. с экрана. Буров А. Н. Математический анализ, 2 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - Загл. с экрана.

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; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Личный типовой сайт; Портал НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Проблемный метод	ОПК.2; ОПК.3;
Формируемые умения: з1. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира; у3. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов		
Краткое описание применения: Решение задач индивидуальных заданий.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Буров А. Н. Математический анализ, 1 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - Загл. с экрана."		

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		
Контрольные работы:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Буров А. Н. Математический анализ, 1 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - Загл. с экрана."		
РГЗ/Реферат:	15	30

Контролирующие материалы приводятся в "Буров А. Н. Математический анализ, 1 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - Загл. с экрана."		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Буров А. Н. Математический анализ, 1 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - Загл. с экрана."		
Семестр: 2		
Контрольные работы:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Буров А. Н. Математический анализ, 2 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - Загл. с экрана."		
РГЗ/Реферат:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Буров А. Н. Математический анализ, 2 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - Загл. с экрана."		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Буров А. Н. Математический анализ, 2 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - Загл. с экрана."		

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

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля		
		Контр. раб.	Защита РГЗ/Р	Экзамен
ОПК.1	ОПК.1 з3. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	+	+	+
ОПК.2	ОПК.2 з1. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	+	+	+
	ОПК.2 з2. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	+	+	+
ОПК.3	ОПК.3 з6. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	+	+	+
	ОПК.3 у3. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	+	+	+
	ОПК.3 у5. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	+	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. [В 2 т.]. Т. 1 : [учебное пособие для втузов] / Н. С. Пискунов. - Москва, 2008. - 415 с. : ил.

2. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. [В 2 т.]. Т. 2 : [учебное пособие для втузов] / Н. С. Пискунов. - М., 2008. - 544 с. : ил.

3. Ильин В. А. Основы математического анализа. В 2 ч.. Ч. 1 : [учебник для вузов] / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - М., 2008. - 646 с. : ил.. - На обороте тит. л. 7-е изд., стер..

4. Ильин В. А. Математический анализ. В 2 ч.. Ч. 2 : учебник / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Бл. Х. Сендов ; под ред. А. Н. Тихонова ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М., 2006. - 353, [4] с.

5. Комиссаров В. В. Лекции по математическому анализу. Функции нескольких переменных [Электронный ресурс] : конспект лекций / В. В. Комиссаров, Н. В. Комиссарова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213604. - Загл. с экрана.

6. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. - СПб., 2008. - 432 с. : ил.

7. Бронштейн И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов : учебное пособие / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. - СПб. [и др.], 2010. - 608 с. : ил., табл.

8. Математический анализ. Семестр 1 (тренажер) [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / В. В. Хаблов, А. Н. Буров, В. И. Бутырин, В. А. Селезнев, О. В. Шеремет ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180166. - Загл. с экрана.

9. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-010073-9, 800 экз. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469727 - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа. Т. 1 : [учебник] / Г. М. Фихтенгольц. - СПб., 2006. - 440 с. : ил.

2. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа. Т. 2 : [учебник] / Г. М. Фихтенгольц. - СПб., 2006. - 463 с. : ил.

3. Хаблов В. В. Математический анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [Семестр 2 (тренажер)] / В. В. Хаблов, А. Н. Буров, В. А. Селезнев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214131. - Загл. с экрана.

4. Лежнев Е. В. Тренажерный комплекс по высшей математике на платформе Flash [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. В. Лежнев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164210. - Загл. с экрана.

5. Хаблов В. В. Математический анализ - 1, 2 семестр [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157360. - Загл. с экрана.

6. Выгодский М. Я. Справочник по высшей математике / М. Я. Выгодский. - Москва, 2010. - 703 с. : ил.

7. Высшая математика в упражнениях и задачах : [учебное пособие для вузов / П. Е. Данко и др.]. - Москва, 2014. - 815 с.

8. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

8.1 Методическое обеспечение

1. Буров А. Н. Математический анализ, 2 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215401. - Загл. с экрана.

2. Буров А. Н. Математический анализ, 1 семестр, информация для аттестации студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Буров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215396. - Загл. с экрана.

3. Недогибченко Г. В. Математический анализ для технических специальностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [1 и 2 семестры] / Г. В. Недогибченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218933.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21113.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Браузер Microsoft Internet Explorer

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

3 ОС для применения на серверах Microsoft Windows

8.3 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.

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

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