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
Математика (специальные главы)

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

Курс: 2, семестр : 3

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	61
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	из них практической подготовки, час.	0
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	5
11	Самостоятельная работа, час.	47
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р контр.
13	Вид аттестации	3

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, вариативная

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.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
	Компетенция ФГОС: ПК.39 способность использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК.2.з1 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.з1 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.з1 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.з1 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	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.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.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

ПК.39.у1 уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	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: 3				
Дидактическая единица: Комплексное число.				
1. Понятия комплексных чисел и операций над ними в алгебраической форме. Комплексно сопряженные числа.	1	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1
2. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Понятия модуля и аргумента комплексного числа. Формула Эйлера. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел.	1	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1
Дидактическая единица: Функции комплексного переменного.				
3. Элементарные функции комплексного переменного. Аналитические функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1
Дидактическая единица: Интеграл Коши.				
4. Понятие и вычисление интеграла Коши. Интеграл Коши от аналитической функции по замкнутому контуру. Интегральная формула Коши.	1	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1
Дидактическая единица: Вычеты.				
5. Ряд Лорана, область сходимости. Изолированные особые точки, их классификация, связь порядка полюса с разложением в ряд Лорана. Понятие и вычисление вычета функции.	1	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1
6. Приложение вычетов к вычислению интеграла. Вычисление некоторых несобственных интегралов с помощью вычетов.	1	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1
Дидактическая единица: Оператор Лапласа.				
7. Понятия оригинала и изображения. Основные теоремы операционного исчисления (линейности, смещения, дифференцирования оригиналов и изображений, интегрирования оригиналов и изображений, произведения, запаздывания).	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1

Дидактическая единица: Приложения оператора Лапласа.				
8. Основные методы решения задачи о нахождении оригинала по данному изображению: свойства оператора Лапласа, разложение в сумму элементарных дробей, вычеты.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1
9. Приложение операционного исчисления к дифференциальным уравнениям и системам.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1
Дидактическая единица: Ряды Фурье.				
10. Системы ортогональных на отрезке [a,b] функций. Пример - тригонометрическая система. Разложение функции по ортогональной системе - ряд Фурье. Нахождение коэффициентов разложения. Коэффициенты разложения по тригонометрической системе.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1
Дидактическая единица: Интеграл Фурье.				
11. Интеграл Фурье. Ряды и интегралы Фурье в комплексной форме.	1	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1
Дидактическая единица: Гиперболические уравнения.				
12. Вывод уравнения колебания струны. Решение методом Фурье уравнения колебания струны - метод разделения переменных.	1	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1
Дидактическая единица: Параболические уравнения.				
13. Вывод уравнения теплопроводности в теплоизолированном, тонком стержне.	1	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1

Темы практических занятий	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Комплексное число.					
1. Алгебраические операции над комплексными числами.	2	0	2	ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Функции комплексного переменного.					

2. Элементарные функции комплексного переменного.	2	0	2	ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	Решение задач по теме практического занятия.
3. Условия Коши-Римана.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Интеграл Коши.					
4. Интеграл функции комплексного переменного.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	Решение задач по теме практического занятия.
5. Интегральная формула Коши.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Вычеты.					
6. Нули и особые точки аналитической функции.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	Решение задач по теме практического занятия.
7. Разложение аналитической функции в 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,ПК.39/СЭ.У1	Решение задач по теме практического занятия.
8. Вычет функции в особой точке.	2	0	2	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	Решение задач по теме практического занятия.
9. Приложения вычетов.	2	0	2	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Оператор Лапласа.					
10. Преобразование Лапласа и его свойства. Нахождение изображений.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	Решение задач по теме практического занятия.

11. Нахождение оригиналов по изображениям	4	0	2	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Приложения оператора Лапласа.					
12. Приложения операционного исчисления к дифференциальным уравнениям и системам.	4	0	2	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Ряды Фурье.					
13. Разложение функции в ряд Фурье.	2	0	2	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Интеграл Фурье.					
14. Неполные ряды Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме.	2	0	2	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Гиперболические уравнения.					
15. Интеграл Фурье в вещественной и комплексной форме.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	Решение задач по теме практического занятия.
Дидактическая единица: Параболические уравнения.					
16. Контрольная работа.	2	0	0	ОПК.2.3-1.1, ОПК.2.3-1.2, ОПК.3.3-1.6, ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	Выполнение предложенных вариантов 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: 3				
1	Контрольные работы	ОПК.2.3-1.1,ОПК.2.3-1.2,ОПК.3.3-1.6,ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	10	0

: Операционное исчисление : методические разработки к типовому расчету для преподавателей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Буров и др.]. - Новосибирск, 2005. - 53 с. Шефель Г. С. Операционное исчисление [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. С. Шефель ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427. - Загл. с экрана.				
2	РГЗ/Реферат	ОПК.2.3-1.1,ОПК.2.3-1.2,ОПК.3.3-1.6,ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	10	2
: Операционное исчисление : методические разработки к типовому расчету для преподавателей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Буров и др.]. - Новосибирск, 2005. - 53 с. Шефель Г. С. Операционное исчисление [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. С. Шефель ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к занятиям	ОПК.2.3-1.1,ОПК.2.3-1.2,ОПК.3.3-1.6,ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	24	0
: Операционное исчисление : методические разработки к типовому расчету для преподавателей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Буров и др.]. - Новосибирск, 2005. - 53 с. Шефель Г. С. Операционное исчисление [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. С. Шефель ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427. - Загл. с экрана.				
4	Дополнительная учебная деятельность	ОПК.2.3-1.1,ОПК.2.3-1.2,ОПК.3.3-1.6,ОПК.3.У3,ОПК.3.У5,ПК.39/СЭ.У1	0	0
: Операционное исчисление : методические разработки к типовому расчету для преподавателей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Буров и др.]. - Новосибирск, 2005. - 53 с. Шефель Г. С. Операционное исчисление [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. С. Шефель ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427. - Загл. с экрана.				
5	Подготовка к аттестации	ОПК.2.3-1.1,ОПК.3.У3,ОПК.3.У5	3	3
Подготовка к зачету.: Операционное исчисление : методические разработки к типовому расчету для преподавателей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Буров и др.]. - Новосибирск, 2005. - 53 с. Шефель Г. С. Операционное исчисление [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. С. Шефель ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427. - 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
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения 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; у5. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств		
Краткое описание применения: Решение задач индивидуальных заданий.		

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: 3		
Контрольные работы:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Гобыш А. В. Спецглавы высшей математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гобыш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159826. - Загл. с экрана."		
РГЗ/Реферат:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Гобыш А. В. Спецглавы высшей математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гобыш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159826. - Загл. с экрана."		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Гобыш А. В. Спецглавы высшей математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гобыш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159826. - 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	Зачет
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	+	+	+

ПК.39/ СЭ	ПК.39/СЭ у1. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	+	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Назарова Т. М. Сборник задач по рядам и интегралам Фурье, теории функций комплексного переменного и операционному исчислению : учебное пособие / Т. М. Назарова, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 43 с. : ил., табл.

2. Буров А. Н. Практикум по спецглавам математики : [учебное пособие для технических специальностей вузов] / А. Н. Буров, Н. Г. Вахрушева, С. В. Клишина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 113 с. : ил., табл.

3. Вахрушев Н. В. Высшая математика. Т. 4.1 : учебное пособие / Н. В. Вахрушев, Н. Г. Вахрушева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 175 с. : ил.

4. Краснов М. Л. Операционное исчисление. Теория устойчивости : задачи и примеры с подробными решениями : [учебное пособие для втузов] / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. - М., 2009. - 175 с. : ил., табл.

5. Краснов М. Л. Функции комплексного переменного. Задачи и примеры с подробными решениями : [учебное пособие для втузов] / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. - М., 2012. - 205 с. : ил.

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

7. Специальные главы высшей математики. Руководство к решению задач по теории вероятности / Веричев С.Н., Икрянников В.И., Бутырин В.И. - Новосиб.:НГТУ, 2009. - 100 с.: ISBN 978-5-7782-1267-1 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556651 - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Бугров Я. С. Высшая математика. [В 3 т.]. Т. 3 : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - М., 2005. - 511 с. : ил.

8. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

8.1 Методическое обеспечение

1. Операционное исчисление : методические разработки к типовому расчету для преподавателей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Н. Буров и др.]. - Новосибирск, 2005. - 53 с.

2. Гобыш А. В. Спецглавы высшей математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гобыш ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159826. - Загл. с экрана.

3. Шефель Г. С. Операционное исчисление [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. С. Шефель ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214427. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 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