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

Кафедра вычислительных технологий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н. Корель И. И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.ф-м.н. Корель И. И.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математическая физика

Образовательная программа: 16.03.01 Техническая физика, профиль: Интеллектуальные геофизические системы в нефтегазовой индустрии

Курс: 3 4, семестры : 6 7

Физико-технический факультет,

		Семестр	
№	Вид деятельности	6	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4	4
2	Всего часов	144	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	77	77
4	Лекции, час.	36	36
5	Практические занятия, час.	32	32
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0
8	из них практической подготовки, час.	2	4
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	7	7
11	Самостоятельная работа, час.	67	67
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р контр.	Р контр.
13	Вид аттестации	З	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 16.03.01 Техническая физика

ФГОС введен в действие приказом №696 от 01.06.2020 г. , дата утверждения: 08.07.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 16.03.01 Техническая физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Выч.технол., 31.08.2026

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 6 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Иткина Н. Б.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Ельцов И. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	ОПК-1. 1 Знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-1. 3 Умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности
	ОПК-2. 2 Умеет находить решения дифференциальных и интегральных уравнений

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. 1 Знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	
Знание основных физических законов и математических моделей, описывающих данные процессы.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-1. 3 Умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
Умеет обоснованно выбирать математический метод решения прикладных задач геофизики	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-2. 2 Умеет находить решения дифференциальных и интегральных уравнений	
Знает основные аналитические и численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений.	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**	**Учебная деятельность**
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Дифференциальные уравнения эллиптического, параболиического, гиперболческого тпов					

1. Классификация линейных дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных. Приведение к каноническому виду.	4	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	Изучает основные приемы приведения к каноническому виду. Определяет основные виды дифференциальных уравненй в частных производных.
Дидактическая единица: Метод Фурье для решениия краевых задач					
2. Метод Фурье для решения краевых задач гиперболического, параболического и эллиптического типа	14	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	Применяет метод Фурье для решения краевых задач. Анализирует постановку задачии,обоснованно выбирает математическую модель, краевые ии начальные условия. Решает задачу определения собственных значений и функций. Определяет коэффициенты ряда Фурье. Анализирует полученные результаты.
Дидактическая единица: Теория потенциала: объема, двойного и простого слоя					
3. Эллиптические уравнения. Теория потенциала: объема, двойного и простого слоя, их физический смысл, поверхность Ляпунова, обобщенные решения.	6	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	Анализирует фундаментальные решения для оператора Лапласа. Изучает теорию потенциала объема, двойного и простого слоя, их физический смысл, поверхность Ляпунова, обобщенные решения.
Дидактическая единица: Функция Грина для задачи Дирихле.					
4. Эллиптические уравнения. Функция Грина для задачи Дирихле. Свойства функций Грина, построение функций Грина.	6	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	Определяет фундаментальное решенние уравнения Лапласа. Анализирует методы построения функции Грина. Определяет возможность примененииия данного математического аппарата для решения прикладных задач геофизики.
Дидактическая единица: Интегральные уравнения.					
5. Интегральные уравнения. Приведение краевых задач эллиптического типа к интегральным уравнениям, теоремы Фредгольма, методы решения уравнений Фредгольма (второго рода) и Вольтерра.	6	0	2	ОПК-1.3,ОПК-2.2	Анализирует виды интегральных уравнений и методы их решения.
Семестр: 7					

Дидактическая единица: Дискретные аналоги эволюционных задач.					
6. Дискретные аналоги эволюционных задач. Исследование на устойчивость, порядок аппроксимации разностных схем, сходимость.	12	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	Изучает методы построения дискретных аналогов для решения нестционарных уравнений. Определяет понятия порядка аппроксимации, устойчивости и сходимости конечно-разностных схем.
Дидактическая единица: Конечноэлементная, конечноразностная дискретизация эллиптических и гармонических краевых задач					
7. Конечноэлементная, конечноразностная дискретизация эллиптических и гармонических краевых задач в двумерных областях на прямоугольниках и треугольниках. Генерация глобальной СЛАУ (ассемблирование) по локальным матрицам и различным типам краевых условий.	24	0	0	ОПК-1.3,ОПК-2.2	Определяет понятия вариационной постановки и методов построения базиса. Изучает конформные и неконформные методы конечных элементов.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Дифференциальные уравнения эллиптического, параболиического, гиперболческого тпов					
1. Приведение к каноническому виду дфференциальных уравнений в частных производных второго порядка	4	0	2	ОПК-1.3,ОПК-2.2	Анализирует дифференциальное уравнение. Определяет характеристики. Делает замену переменных.
Дидактическая единица: Метод Фурье для решениия краевых задач					
2. Метод Фурье для решения краевых задач гиперболического, параболического и эллиптического типа	12	2	6	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	Применяет метод Фурье для решения краевых задач. Анализирует постановку задачии,обоснованно выбирает математическую модель, краевые ии начальные условия. Решает задачу определения собственных значений и функций. Определяет коэффициенты ряда Фурье. Анализирует полученные результаты.
Дидактическая единица: Теория потенциала: объема, двойного и простого слоя					

3. Эллиптические уравнения. Теория потенциала: объема, двойного и простого слоя, их физический смысл, поверхность Ляпунова, обобщенные решения.	6	0	2	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	Определяет фундаментальные решения уравнения Лапласа для двумерной трехмерной постановки. Применяет теорию потенциала для решения краевых задач эллиптического типа.
Дидактическая единица: Функция Грина для задачи Дирихле.					
4. Эллиптические уравнения. Функция Грина для задачи Дирихле. Свойства функций Грина, построение функций Грина.	4	0	2	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	Решает эллиптические задачи с помощью аппарата функции Грина. Изучает свойства функции Грина.
Дидактическая единица: Интегральные уравнения.					
5. Интегральные уравнения. Приведение краевых задач эллиптического типа к интегральным уравнениям, теоремы Фредгольма, методы решения уравнений Фредгольма (второго рода) и Вольтерра.	6	0	2	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	Решенает интегральные уравнения Фредгольма, Вольтерра. Анализрует полученные результаты.
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Дискретные аналоги эволюционных задач.					
6. Дискретные аналоги эволюционных задач. Исследование на устойчивость, порядок аппроксимации разностных схем, сходимость.	10	0	2	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	Разрабатывает дискретные аналоги нестационарных процессов. Исследует их на устойчивость и сходимость.
Дидактическая единица: Конечноэлементная, конечноразностная дискретизация эллиптических и гармонических краевых задач					
7. Конечноэлементная, конечноразностная дискретизация эллиптических и гармонических краевых задач в двумерных областях на прямоугольниках и треугольниках. Генерация глобальной СЛАУ (ассемблирование) по локальным матрицам и различным типам краевых условий.	22	4	4	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	Решает прикладные геофизичекие задачи конечноразностными и конечноэлементными методами.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)

1	Метод Фурье для решения краевых задач гиперболического, параболического и эллиптического типа	Пр	Выполняет следующие виды работ: применяет метод Фурье для решения краевых задач. Анализирует постановку задачии,обоснованно выбирает математическую модель, краевые ии начальные условия. Решает задачу определения собственных значений и функций. Определяет коэффициенты ряда Фурье. Анализирует полученные результаты.
2	Конечноэлементная, конечноразностная дискретизация эллиптических и гармонических краевых задач в двумерных областях на прямоугольниках и треугольниках. Генерация глобальной СЛАУ (ассемблирование) по локальным матрицам и различным типам краевых условий.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решает прикладные геофизичекие задачи конечноразностными и конечноэлементными методами.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Метод Фурье	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	5	1
Изучает метод Фурье.: Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - Загл. с экрана.				
2	Интегральные уравнения	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	20	2
Решение интегральных уравнений.: Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к занятиям	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	32	2
Изучение теоретического материала, решене задач.: Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	10	2
Изучает теоретическиий материал, решает задачи: Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - Загл. с экрана.				
Семестр: 7				
1	Дискретные аналоги нестационарных задач. Конечноразностные схемы.	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	5	1
Выбирает конечноразностную схему, оценивает устойчивость и сходимость.: Шурина Э. П. Сеточные методы решения задач математической физики [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.- Загл. с экрана.				

2	Построение дискретных аналогов стационарных процессов	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	20	2
Выбирает математическую модель процесса. Строит дискретный аналог на базе конечноразнос тных и/или конечноэлементных методов.: Шурина Э. П. Сеточные методы решения задач математической физики [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.- Загл. с экрана.				
3	Подготовка к занятиям	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	32	2
Изучает теоретический материал, решает задачи.: Шурина Э. П. Сеточные методы решения задач математической физики [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.- Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	ОПК-1.1,ОПК-1.3,ОПК-2.2	10	2
Изучает теоретический материал,решает задачи: Шурина Э. П. Сеточные методы решения задач математической физики [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.- 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; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Консультирование	Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	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: 6		

Подготовка к занятиям:	20	40
Практические занятия:	5	10
Контрольные работы:	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - Загл. с экрана."		
РГЗ/Реферат:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - Загл. с экрана."		
Зачет:	0	20
Контролирующие материалы приводятся в "Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - Загл. с экрана."		
Семестр: 7		
Подготовка к занятиям:	10	20
Практические занятия:	5	10
Контрольные работы:	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Шурина Э. П. Сеточные методы решения задач математической физики [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.- Загл. с экрана."		
РГЗ/Реферат:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Шурина Э. П. Сеточные методы решения задач математической физики [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.- Загл. с экрана."		
Экзамен:	0	40
Контролирующие материалы приводятся в "Шурина Э. П. Сеточные методы решения задач математической физики [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099 http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.- 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**	**Экзамен**
ОПК-1	ОПК-1 1. Знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+
	ОПК-1 3. Умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	+	+	+	+
ОПК-2	ОПК-2 2. Умеет находить решения дифференциальных и интегральных уравнений	+	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Карчевский, М. М. Лекции по уравнениям математической физики : учебное пособие для вузов / М. М. Карчевский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 164 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195495 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Деревич, И. В. Практикум по уравнениям математической физики : учебное пособие / И. В. Деревич. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212843 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Закожурников, С. С. Методы математической физики. Часть 1 : учебно-методическое пособие / С. С. Закожурников. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 69 с. — ISBN 978-5-7339-2541-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/498047 (дата обращения: 31.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Торшина. О. А. Уравнения математической физики : учебное пособие / О. А. Торшина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 59 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1089483 (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Марчук, Г. И. Методы вычислительной математики : учебное пособие / Г. И. Марчук. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167761 (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. MechMath : механика и прикладная математика : сайт. – 2009– . – URL: http://mechmath.ipmnet.ru/ http://mechmath.ipmnet.ru/ (дата обращения: 30.12.2021). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Шурина Э. П. Сеточные методы решения задач математической физики [Электронный ресурс] : конспект лекций / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2013].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180099.- Загл. с экрана.

2. Шурина Э. П. Задачи по уравнениям математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. П. Шурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162570. - Загл. с экрана.

3. Егоров, Д. Л. Уравнения математической физики : учебное пособие / Д. Л. Егоров. — Казань : КНИТУ, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-3055-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330740 (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet