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

Кафедра прикладной математики
Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н. Тимофеев В. С.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Компьютерные технологии моделирования и анализа данных

Образовательная программа: 01.04.02 Прикладная математика и информатика, магистерская программа: Компьютерное моделирование и наукоемкое программное обеспечение и биоинформатика

Курс: 1 2, семестры : 1 2 3

Факультет прикладной математики и информатики,

		Семестр		
№	**Вид деятельности**	**1**	**2**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	6	6	7
2	Всего часов	216	216	252
3	Всего занятий в контактной форме, час.	44	45	33
4	Лекции, час.	12	10	8
5	Практические занятия, час.	16	20	12
6	Лабораторные занятия, час.	0	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	4	10	12
8	из них практической подготовки, час.	1	2	13
9	Аттестация, час.	2	2	2
10	Консультации, час.	14	13	11
11	Самостоятельная работа, час.	172	171	219
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	КП	КП	КП
13	Вид аттестации	Э	Э	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 01.04.02 Прикладная математика и информатика

ФГОС введен в действие приказом №13 от 10.01.2018 г. , дата утверждения: 06.02.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПМт, 31.08.2026
ТПИ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета прикладной математики и информатики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Соловейчик Ю. Г.
профессор, д.т.н. Чубич В. М.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Соловейчик Ю. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики
	ОПК-1. 2 обладает навыками проведения фундаментальных и прикладных исследований
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач
	ОПК-2. 2 умеет самостоятельно изучать и применять новые математические методы при решении прикладных задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности
	ОПК-3. 1 знает основные математические модели в области профессиональной деятельности
	ОПК-3. 2 знает методы математического моделирования в области профессиональной деятельности
	ОПК-3. 3 умеет оценивать адекватность математического моделирования
	ОПК-3. 5 умеет адаптировать математические модели при решении задач в области профессиональной деятельности
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-1. 2 умеет решать практические задачи, связанные с профессиональной деятельностью

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. 2 обладает навыками проведения фундаментальных и прикладных исследований	
имеет опыт проведения фундаментальных и прикладных исследований	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-2. 2 умеет самостоятельно изучать и применять новые математические методы при решении прикладных задач	
умеет использовать современные методы математического моделирования при решении прикладных задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-3. 1 знает основные математические модели в области профессиональной деятельности	
знает основные математические модели, используемые для решения практических задач в области профессиональной деятельности	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-3. 2 знает методы математического моделирования в области профессиональной деятельности	
знает основные методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-3. 3 умеет оценивать адекватность математического моделирования	
умеет оценивать адекватность математической модели для решаемой проблемы или задачи	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-3. 5 умеет адаптировать математические модели при решении задач в области профессиональной деятельности	

умеет адаптировать математические модели к решаемой научной проблеме или задаче	Лекции; Самостоятельная работа
УК-1. 2 умеет решать практические задачи, связанные с профессиональной деятельностью	
умеет решать научные и практические задачи, связанные с профессиональной деятельностью	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
умеет грамотно написать отчет по выполненной работе	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: Методы компьютерного моделирования сложных физических процессов, описываемых уравнениями в частных производных					
1. Классы задач, решаемых с использованием МКЭ. Основные идеи и принципы МКЭ.	1	0	0	ОПК-3.1,ОПК-3.2	Лекция
2. Вариационные формулировки и конечномерные подпространства для узлового МКЭ. Точность и сходимость конечноэлементных решений.	1	0	0	ОПК-3.2,ОПК-3.3	Лекция
6. Применение МКЭ для решения нестационарных задач. Подходы к решению задач с гармоническим по времени источником.	1	0	0	ОПК-3.2,УК-1.2	Лекция
7. Типы и учет сосредоточенных источников при построении конечноэлементных аппроксимаций.	1	0	0	ОПК-3.2,УК-1.2	Лекция
8. Разработка фрагментов программного комплекса конечноэлементного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях	1	1	0	ОПК-1.2,ОПК-2.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2, ОПК-3.3	Лекция
9. Общие подходы к верификации математических моделей и вычислительных схем конечноэлементного моделирования.	1	0	0	ОПК-3.3	Лекция
Дидактическая единица: Алгоритмы работы с согласованными и несогласованными сетками					
3. Структуры данных и построение сеток в МКЭ	2	0	0	ОПК-3.2	Лекция

5. Основные алгоритмы МКЭ	2	0	0	ОПК-3.2	Лекция
Дидактическая единица: Конечноэлементные аппроксимации с использованием скалярных и векторных базисных функций различных порядков в одномерных, двумерных и трехмерных областях					
4. Одномерные, двумерные и трехмерные задачи. Использование четырехугольных, шестигранных элементов и элементов с криволинейными границами.	2	0	0	ОПК-3.2,УК-1.2	Практическое занятие
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Алгоритмы работы с согласованными и несогласованными сетками					
1. Повышение точности и вычислительной эффективности программных комплексов конечноэлементного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях	3	2	0	ОПК-1.2,ОПК-3.3	Лекция
Дидактическая единица: Конечноэлементные аппроксимации с использованием скалярных и векторных базисных функций различных порядков в одномерных, двумерных и трехмерных областях					
2. Узловой МКЭ для решения векторных задач электромагнетизма. Вариационная постановка. Структура матриц.	3	0	0	ОПК-3.2	Лекция
3. Векторный МКЭ для решения задач электромагнетизма. Вариационная постановка. Edge-элементы первого и второго типа. Иерархические и лагранжевы базисы. Построение портрета.	3	0	0	ОПК-3.1,ОПК-3.2	Лекция
4. Способы тестирования численных процедур решения задач	1	0	0	ОПК-3.3	Лекция
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Методы компьютерного моделирования сложных физических процессов, описываемых уравнениями в частных производных					
1. Разработка программного комплекса численного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях. Тестирование вычислительных схем	6	1	0	ОПК-2.2,ОПК-3.2,ОПК-3.3,ОПК-3.5, УК-1.2	Лекция
2. Нелинейные задачи.	2	0	0	ОПК-3.2	Лекция

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Алгоритмы работы с согласованными и несогласованными сетками					
1. Реализация алгоритмов и структур данных для работы с конечноэлементными сетками	4	0	0	ОПК-3.2,УК-1.2	Практическое занятие
2. Разработка и реализация алгоритмов нумерации базисных функций в узловом МКЭ	4	0	0	ОПК-3.2,УК-1.2	Практическое занятие
3. Реализация алгоритмов построения портрета и сборки конечноэлементной матрицы в узловом МКЭ. Верификация получаемых конечноэлементных решений	4	0	4	ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-1.2	Практическое занятие
4. Реализация методов построения изображений конечноэлементных решений	4	0	0	ОПК-3.2,УК-1.2	Практическое занятие
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Конечноэлементные аппроксимации с использованием скалярных и векторных базисных функций различных порядков в одномерных, двумерных и трехмерных областях					
1. Реализация алгоритмов нумерации базисных функций в векторном МКЭ и расчет локальных матриц. Реализация алгоритмов построения портрета и сборки конечноэлементной матрицы в векторном МКЭ, верификация получаемых конечноэлементных решений	20	0	10	ОПК-1.2,ОПК-3.2	Практическое занятие
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Методы компьютерного моделирования сложных физических процессов, описываемых уравнениями в частных производных					
1. Разработка и реализация вычислительных схем	12	12	12	ОПК-2.2,ОПК-3.3	Практическое занятие

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Разработка фрагментов программного комплекса конечноэлементного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях	Л	Выполняет следующие виды работ: разработка фрагментов программного комплекса для получения опыта самостоятельного изучения новых математических методов при решении прикладных задач

2	Повышение точности и вычислительной эффективности программных комплексов конечноэлементного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях	Л	Выполняет следующие виды работ: разработка фрагментов программных комплексов и выполнение численных экспериментов для получения опыта проведения фундаментальных и прикладных исследований
3	Разработка программного комплекса численного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях. Тестирование вычислительных схем	Л	Выполняет следующие виды работ: разработка фрагментов программного комплекса численного моделирования для получения опыта самостоятельного изучения новых математических методов при решении прикладных задач
4	Разработка и реализация вычислительных схем	Пр	Выполняет следующие виды работ: разработка специальных вычислительных схем для получения опыта проведения фундаментальных и прикладных исследований

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Курсовой проект	ОПК-1.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-1.2	88	6
В течение семестра во время самостоятельной работы студенты решают задачи в соответствии с темой их курсового проекта. Общей тематикой курсовых проектов является : "Разработка фрагментов программного комплекса конечноэлементного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях". Конкретная тема проекта выдаётся, как правило, в соответствии с темой научной работы студента следующим образом: - студенты, научная работа которых связана с МКЭ, получают задание на разработку фрагментов программного комплекса конечноэлементного моделирования с использованием тех типов элементов и сеток, которые могут быть полезны в научной работе; - студенты, научная работа которых не связана с МКЭ, получают задание на разработку фрагментов программного комплекса конечноэлементного моделирования с использованием регулярных или нерегулярных конечноэлементных сеток с элементами первого порядка. При этом решаемая задача выбирается, по возможности, с учётом тематики научной работы студента: Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана.			
2	Подготовка к занятиям	ОПК-1.2,ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-1.2	62	6
При подготовке к занятиям студенты изучают лекционный материал с использованием конспекта лекций и разрабатывают основные программные модули, необходимые для выполнения практических заданий.: Методы конечноэлементного анализа : методические указания к лабораторным работам по курсу "Методы конечноэлементного анализа" для 5 и 6 курсов ФПМИ, направление 010500 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Г. Персова и др.]. - Новосибирск, 2011. - 19 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152314 Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана.			

3	Подготовка к аттестации	ОПК-2.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-1.2	22	2
При подготовке к аттестации студенты повторяют лекционный материал и анализируют основные результаты, полученные при выполнении практических заданий.: Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана.				
Семестр: 2				
1	Курсовой проект	ОПК-1.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-1.2	64	5
Общей тематикой курсового проекта является: "Повышение точности и вычислительной эффективности программных комплексов конечноэлементного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях". Повышение точности и вычислительной эффективности в рамках выполнения курсового проекта предлагается выполнять путем построения конечноэлементных аппроксимаций на несогласованных сетках или использования элементов высокого порядка. Курсовой проект во втором семестре может выполняться на базе курсового проекта первого семестра по возможности с учетом тематики научной работы студента.: Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-1.2,ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-1.2	95	5
При подготовке к занятиям студенты изучают лекционный материал с использованием конспекта лекций и разрабатывают основные программные модули, необходимые для выполнения практических заданий.: Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-3.3,ОПК-3.5,УК-1.2	12	3
При подготовке к аттестации студенты повторяют лекционный материал и анализируют основные результаты, полученные при проведении практических заданий.: Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана.				
Семестр: 3				
1	Курсовой проект	ОПК-2.2,ОПК-3.2,ОПК-3.3,ОПК-3.5,УК-1.2	100	5
Общей тематикой курсовых проектов является: "Разработка программного комплекса численного моделирования физических процессов в высокотехнологичных устройствах и наукоемких технологиях". В том числе тематика курсового проекта в этом семестре может быть связана с решением трехмерных задач электроразведки с использованием метода интегральных уравнений или метода конечных элементов, а также с сравнением вычислительной эффективности этих методов. Курсовой проект покрывает все дидактические единицы: Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-1.2,ОПК-2.2,ОПК-3.2,ОПК-3.3,УК-1.2	97	4

При подготовке к занятиям студенты изучают лекционный материал с использованием конспекта лекций и разрабатывают основные программные модули, необходимые для выполнения практических заданий. : Уравнения математической физики : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса ФПМИ специальности 010500 дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. Г. Персова и др.]. - Новосибирск, 2007. - 31, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000071151 Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ОПК-3.1,ОПК-3.2,ОПК-3.3,ОПК-3.5,УК-1.2	22	2
При подготовке к аттестации студенты повторяют лекционный материал и анализируют основные результаты, полученные при выполнении практических заданий.: Уравнения математической физики : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса ФПМИ специальности 010500 дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. Г. Персова и др.]. - Новосибирск, 2007. - 31, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000071151 Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - 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	Личный типовой сайт; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Консультирование	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Контроль	Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Кейс-стади	УК.1;
Формируемые умения: 2. умеет решать практические задачи, связанные с профессиональной деятельностью		
Краткое описание применения: Занятия проводятся в форме компьютерных симуляций - студенты исследуют работоспособность разработанной программы на примере решения задач электроразведки.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - 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		
Практические занятия №1: выполнение задания	7	15
Контролирующие материалы приводятся в "Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана."		
Практические занятия №2: выполнение задания	7	15
Контролирующие материалы приводятся в "Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана."		
Практические занятия №3: выполнение задания	9	15
Контролирующие материалы приводятся в "Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана."		
Практические занятия №4: выполнение задания	7	15
Контролирующие материалы приводятся в "Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана."		
Курсовой проект:	50	100 *(в состав баллов за КП)*
Контролирующие материалы приводятся в "Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана."		
Экзамен:	20	40
Семестр: 2		
Практические занятия №1: выполнение задания	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана."		
Практические занятия №3: выполнение задания	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана."		
Курсовой проект:	50	100 *(в состав баллов за КП)*
Контролирующие материалы приводятся в "Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана."		
Экзамен:	20	40
Семестр: 3		
Практические занятия: выполнение задания	30	60
Контролирующие материалы приводятся в "Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана."		
Курсовой проект:	50	100 *(в состав баллов за КП)*
Контролирующие материалы приводятся в "Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана."		
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 КП/КР	Экзамен
ОПК-1	ОПК-1 2. обладает навыками проведения фундаментальных и прикладных исследований	+	
ОПК-2	ОПК-2 2. умеет самостоятельно изучать и применять новые математические методы при решении прикладных задач	+	
ОПК-3	ОПК-3 1. знает основные математические модели в области профессиональной деятельности	+	+
	ОПК-3 2. знает методы математического моделирования в области профессиональной деятельности	+	+
	ОПК-3 3. умеет оценивать адекватность математического моделирования	+	+
	ОПК-3 5. умеет адаптировать математические модели при решении задач в области профессиональной деятельности	+	
УК-1	УК-1 2. умеет решать практические задачи, связанные с профессиональной деятельностью	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Персова М. Г. Методы конечноэлементного анализа : конспект лекций / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 203, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214705

2. Численные методы в уравнениях математической физики : учебное пособие / [М. Г. Персова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 57, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232319

Дополнительная литература

1. Persova M.G. Computer Modeling of Geoelectromagnetic Fields in Three-Dimensional Media by the Finite Element Method [Electronic resource] // M.G. Persova, Yu.G. Soloveichik, G.M. Trigubovigh // Izvestiya, Physics of the Solid Earth - 2011. - Vol. 47, No. 2. - P. 79-89. - Mode of access: http://link.springer.com/article/10.1134%2FS1069351311010095. - Title from screen

2. Springer Link [Electronic resource]. - [Deutschland], 1991-. - Режим доступа: http://www.springerlink.com. - Title from screen.

3. Transient electromagnetic modelling of an isolated wire loop over a conductive medium [Electronic resource] / M. G. Persova, Y. G. Soloveichik, G. M. Trigubovich, D. V. Vagin, P. A. Domnikov // Geophysical Prospecting. - 2014. - Vol. 62, iss. 5. - P. 1193-1201. - Mode of access: http://www.sciencedirect.com. - Title from screen.

Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: http://(www.elibrary.ru). – Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Методы конечноэлементного анализа : методические указания к лабораторным работам по курсу "Методы конечноэлементного анализа" для 5 и 6 курсов ФПМИ, направление 010500 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. Г. Персова и др.]. - Новосибирск, 2011. - 19 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152314

2. Методы конечноэлементного анализа [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников, М. Г. Токарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186196. - Загл. с экрана.

3. Уравнения математической физики : методические указания к выполнению лабораторных работ для 3 курса ФПМИ специальности 010500 дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. Г. Персова и др.]. - Новосибирск, 2007. - 31, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000071151

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio Community 2017

2 интегрированная среда разработки http://www.openwatcom.org Open Watcom

3 Среда разработки http://www.openwatcom.org/ Watcom Fortran

4 Разработка кроссплатформенных приложений Microsoft Visual Studio 2015

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