

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Карякин Андрей Виссарионович

Должность: И.о. руководителя НТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 04.07.2023 11:38:00

Уникальный программный ключ

828ee0a01dfe7458c35806237086408a6ad0ea69

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Новоуральский технологический институт-

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 4 от 30.08.2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины "Вычислительные методы в решении инженерных задач"

Направление подготовки (специальность)	11.03.04 Электроника и нано-электроника
Профиль подготовки (специализация)	Промышленная электроника
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	очная

г.Новоуральск, 2021

	Очная форма обучения
Семестр	3
Трудоемкость, ЗЕТ	4 ЗЕТ
Трудоемкость, ч.	144 ч.
Аудиторные занятия, в т.ч.:	72 ч.
- лекции	36 ч.
- лабораторные работы	36 ч.
Самостоятельная работа	36 ч.
Занятия в интерактивной форме	18 ч.
Форма итогового контроля	экзамен
Семестр	4
Трудоемкость, ЗЕТ	2 ЗЕТ
Трудоемкость, ч.	72 ч.
Аудиторные занятия, в т.ч.:	9 ч.
- курсовая работа	9 ч.
Самостоятельная работа	63 ч.
Форма итогового контроля	курсовая работа

Учебную программу составил И.В. Орлова, старший преподаватель кафедры Автоматизации управления НТИ НИЯУ МИФИ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО	4
3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ И ИХ СООТНОШЕНИЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3.1 Планируемые результаты освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине	4
3.2 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине	5
3.3 Соотношение планируемых результатов обучения по учебной дисциплине и результатов освоения образовательной программы	6
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 Структура курса «Вычислительные методы в решении инженерных задач»	7
4.2 Календарный план курса «Вычислительные методы в решении инженерных задач» - 3-й семестр	8
4.3 Содержание лекционных занятий (3-й семестр) – 36 часов	9
4.4 Темы лабораторных занятий (3-й семестр) – 36 часов	11
4.5 Самостоятельная работа (3-й семестр) – 36 часов	12
4.6 Календарный план курса «Вычислительные методы в решении инженерных задач» - 4-й семестр	12
5 ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
6 СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ	15
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ.	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	27

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС-3) высшего профессионального образования, утвержденным Минобрнауки России 3 июня 2013 г. (регистрационный номер 466), по подготовке выпускников - бакалавров (направление подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», профиль подготовки «Промышленная электроника»).

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Вычислительные методы в решении инженерных задач» является обучение студентов принципам построения информационных моделей, проведению анализа полученных результатов, применению современных информационных технологий в профессиональной деятельности. Кроме того, дисциплина является базовой для всех курсов, использующих автоматизированные методы анализа и расчетов, так или иначе использующих компьютерную технику.

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

В соответствии с кредитно-модульной системой подготовки бакалавров по направлению подготовки ВПО 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» профиля подготовки бакалавров «Промышленная электроника» учебная дисциплина «Вычислительные методы в решении инженерных задач» относится к обязательным дисциплинам раздела «Б.1. Математический и естественнонаучный цикл. Вариативная часть» ФГОС-3. Изучение дисциплины рекомендовано по примерному РУП осуществлять в третьем и четвертом семестрах II курса.

Для успешного освоения материала курса «Вычислительные методы в решении инженерных задач» студент должен владеть основами работы на ПЭВМ, основами работы в приложении Excel пакета Microsoft Office, основами алгоритмизации и программирования задач (курс «Информационные технологии» раздел «Основы алгоритмизации и программирования»); знать такие разделы математики, как линейная алгебра, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, вероятность и статистика, теория вероятностей, статистические методы обработки экспериментальных данных; освоить основные численные методы.

Навыки, полученные при изучении курса «Вычислительные методы в решении инженерных задач» используются в большинстве общепрофессиональных дисциплин и являются базой для будущего изучения специальных дисциплин.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ И ИХ СООТНОШЕНИЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Планируемые результаты освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине

Процесс изучения дисциплины (согласно ФГОС-3 ВПО 11.03.04, компетентностной модели выпускника) направлен на формирование *общепрофессиональной компетенции*:

Выпускник программы бакалавриата должен обладать:

ОПК-9 - Способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.

В курсе «Вычислительные методы в решении инженерных задач», рассматриваются программные реализации численных методов для решения задачи минимизации, задачи Коши, решение задачи аппроксимации средствами Microsoft Excel, а также на примере пакета MathCad изучается раздел информатики «Системы для автоматизации математических и научных расчетов».

Большую роль в курсе имеет комплекс лабораторных работ, главной задачей которого является обучение студентов в процессе их самостоятельной работы на компьютерах, получение навыков применения современных информационных систем для решения различных профессиональных задач.

Важнейшей составляющей курса является курсовая работа. Это первая объёмная самостоятельная инженерно-расчётная работа студента, которая завершает подготовку по курсу «Вычислительные методы в решении инженерных задач» и становится базой для выполнения последующих курсовых работ и проектов по специальным дисциплинам.

3.2 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

В результате освоения дисциплины «Вычислительные методы в решении инженерных задач» студент должен:

1. Знать:

- 31 - действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации;
- 32 - технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области электронной и микросистемной техники;
- 33 - современные средства вычислительной техники, коммуникации и связи;
- 34 - порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю специальности;
- 35 - методики расчета технико-экономической эффективности при выборе технических и организационных решений;
- 36 - наиболее рациональные способы защиты и порядок действий коллектива предприятия (отдела, лаборатории, цеха) в чрезвычайных ситуациях.

2. Уметь:

- У1 - осуществлять анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- У2 - выполнять математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;
- У3 - планировать и проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств;
- У4 - организовать защиту объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;
- У5 - осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения;
- У6 - разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы;

3. Владеть:

- В1 - анализом, систематизацией и обобщением научно-технической информации по теме исследований;

- В2 - анализом состояния научно-технической проблемы, формулированием цели и задач исследований при разработке технологических процессов производства материалов и изделий электронной и микросистемной техники;
- В3 - математическим моделированием разрабатываемых структур, приборов или технологических процессов с целью оптимизации их параметров;
- В4 - выбором оптимального метода и разработка программ экспериментальных исследований;
- В5 - расчетом и проектированием электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- В6 - поиском оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

3.3 Соотношение планируемых результатов обучения по учебной дисциплине и результатов освоения образовательной программы

- Соотношение устанавливается в виде:
- <Код УД по РУП>/<ПР ОП>/<ПР УД>

Планируемый результат освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине (ПР ОП)	Планируемый результат обучения по учебной дисциплине (ПР УД)	Соотношение
ОПК-9	31	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/31
	32	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/32
	33	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/33
	34	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/34
	35	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/35
	36	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/36
	У1	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/У1
	У2	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/У2
	У3	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/У3
	У4	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/У4
	У5	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/У5
	У6	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/У6
	В1	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/В1
	В2	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/В2
	В3	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/В3
	В4	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/В4
	В5	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/В5
	В6	Б1.В.ОД.6/ОПК-9/В6

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура курса «Вычислительные методы в решении инженерных задач»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6 зачетных единиц, 216 часов**.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебных занятий, и их трудоемкость (в часах)				Ссылка на ПР УД	Форма контроля, неделя
		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Курсовые рабо- ты/ проекты, час	Самостоятельная работа/контроль, час		
	3 семестр						
1	Элементы теории оптими- зации	4	4		4,8	В3, В6	ПКР1–7
2	Численные методы реше- ния обыкновенных диф- ференциальных уравне- ний	6	8		10,3	У2, У3	
3	Введение в MathCad	6	8		4,9	33,У5, В5	ПКР2–11
4	Математическое модели- рование в MathCad	14	8		10,1	У3, В3-В6	ДЗ1–13 ПКР3–15 ДЗ2–16
5	Решение задачи аппрок- симации в Microsoft Excel	6	6		5,9	33, У3, В3	ДЗ3–18
	Итого:	36	36		36		
6	Экзамен				36		Э
	4 семестр						
7	Курсовая работа			9	63	31-36, У1-У6, В1-В6	КР
	Итого:			9	63		

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

ДЗ – Домашнее контрольное задание,

ПКР – Практическая контрольная работа,

Э – экзамен,

КР - Курсовая работа.

4.2 Календарный план курса инженерных задач» - 3-й семестр

«Вычислительные методы в решении

Неделя	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа		
	Лекции	Лабораторные занятия	Изучение дополнительного материала по теме лекции	Подготовка к лабораторной (контрольной) работе	Выполнение домашних заданий
1	Л1 2 час.	ЛР1 2 час.	0,3 час.	2 час.	
2	Л2 2 час.	ЛР2 2 час.	0,5 час.	2 час.	
3	Л3 2 час.	ЛР3 2 час.	0,3 час.	2 час.	
4	Л4 2 час.	ЛР4 2 час.	0,5 час.	2 час.	
5	Л5 2 час.	ЛР5 2 час.	0,5 час.	2 час.	
6	Л6 2 час.	ЛР6 2 час.	0,3 час.	2 час.	
7	Л7 2 час.	ПКР1 2 час.	0,3 час.	1 час.	
8	Л8 2 час.	ЛР7 2 час.	0,3 час.	1 час.	
9	Л9 2 час.	ЛР8 2 час.	0,3 час.	1 час.	
10	Л10 2 час.	ЛР9 2 час.	0,3 час.	1 час.	
11	Л11 2 час.	ПКР2 2 час.	0,3 час.	1 час.	ДЗ1 2 час.
12	Л12 2 час.	ЛР11 2 час.	0,3 час.	1 час.	
13	Л13 2 час.	ЛР12 2 час.	0,3 час.	1 час.	
14	Л14 2 час.	ЛР13 2 час.	0,3 час.	1 час.	ДЗ2 2 час.
15	Л15 2 час.	ПКР3 2 час.	0,3 час.	1 час.	
16	Л16 2 час.	ЛР14 2 час.	0,3 час.	1 час.	
17	Л17 2 час.	ЛР15 2 час.	0,3 час.	1 час.	ДЗ3 2 час.
18	Л18 2 час.	ЛР16 2 час.	0,3 час.	1 час.	
Итого час.	36	36	6	24	6
	Аудиторные занятия – 72 час.		Самостоятельная работа – 36 час.		

Л – лекция, ПР – практическая работа, ЛР – лабораторная работа,
ДЗ – домашнее контрольное задание, АКР – аудиторная контрольная работа,
ПКР – практическая контрольная работа.

4.3 Содержание лекционных

занятий (3-й семестр) – 36 часов

Неделя	Раздел курса, № занятия	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Раздел 1 Л1	Элементы теории оптимизации. Постановка оптимизационных задач. Решение задачи одномерной оптимизации методами дихотомии, золотого сечения.	2
2	Раздел 1 Л2	Элементы теории оптимизации. Методы поиска экстремума многомерной функции. Методы градиентного спуска.	2
3	Раздел 2 Л3	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Метод Эйлера. Погрешность метода. Модификации метода Эйлера. Практические приемы проверки точности метода.	2
4	Раздел 2 Л4	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Методы Рунге-Кутты. Составление блок-схем алгоритмов для метода Рунге-Кутты четвертого порядка. Практические приемы проверки точности метода. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение задачи Коши для дифференциальных уравнений произвольного порядка.	2
5	Раздел 2 Л5	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Методы прогноза и коррекции. Методы Адамса. Сравнительная погрешность методов Эйлера, Адамса, Рунге-Кутты. Практические приемы проверки точности метода.	2
6	Раздел 3 Л6	Общая характеристика пакетов прикладных программ для автоматизации математических и научных расчетов. Области применения пакетов MathCad, MatLab, Maple. Решение инженерных задач в пакете MathCAD. Введение в MathCAD. Назначение и основные возможности пакета. Назначение основных частей окна при работе с MathCAD. Работа с текстом. Изменение шрифтов. Основные приемы ввода и редактирования формул. Определение переменных, функций, и дискретных аргументов. Встроенные функции и константы. Вычисление выражений и работа в режиме прямых вычислений. Операции с комплексными числами.	2
7	Раздел 3 Л7	Векторно - матричные операции в пакете MathCAD. Определение векторов и матриц. Манипуляции с векторами и матрицами и их элементами. Матричные операции и матричные функции. Решение системы линейных уравнений, вычисление определителя, собственных значений и собственных векторов матрицы. Встроенные функции MathCAD.	2
8	Раздел 3 Л8	Построение графиков функций одной переменной в декартовых и полярных координатах в MathCAD. Построение графи-	2

Неделя	Раздел курса, № занятия	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
		ков поверхностей. Форматирование графиков.	
9	Раздел 4 Л9	Решение нелинейных уравнений в MathCAD. Нахождение корней многочленов. Решение систем уравнений. Решение задач на экстремум.	2
10	Раздел 4 Л10	Оптимизационные задачи в MathCAD.	2
11	Раздел 4 Л11	Обработка экспериментальных данных в MathCAD. Интерполяция сплайнами. Экстраполяция. Аппроксимация экспериментальных данных.	2
12	Раздел 4 Л12	Использование функций для статистической обработки данных в MathCAD.	2
13	Раздел 4 Л13	Символьные вычисления в MathCAD. Особенности символьных (аналитических) вычислений. Команды меню Symbolic.	2
14	Раздел 4 Л14	Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в MathCad. Решение краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка в MathCad.	2
15	Раздел 4 Л15	Программирование в MathCad.	2
16	Раздел 5 Л16	Постановка задачи аппроксимации и интерполяции. Линейная регрессия. Нахождение коэффициентов линейной аппроксимирующей зависимости с помощью встроенных функций Excel и построением линии тренда. Нелинейная регрессия. Использование линии тренда для нахождения коэффициентов нелинейной аппроксимирующей зависимости.	2
17	Раздел 5 Л17	Общий метод нахождения параметров произвольной аппроксимирующей зависимости с помощью метода наименьших квадратов и надстройки «Поиск решения».	2
18	Раздел 5 Л18	Нахождение коэффициентов нелинейной аппроксимирующей зависимости путём сведения её к линейной. Выбор лучшей аппроксимирующей зависимости.	2

4.4 Темы лабораторных занятий (3-й семестр) – 36 часов

Неделя	Раздел курса, № занятия	Темы лабораторных занятий Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний	Трудоемкость, час.
1	Раздел 1 ЛР1	Решение задач одномерной оптимизации методами дихотомии, золотого сечения при помощи написания программы на Паскале.	2
2	Раздел 1 ЛР2	Решение задач поиска экстремума многомерной функции методом градиентного спуска при помощи написания программы на Паскале.	2
3	Раздел 2 ЛР3	Решение обыкновенного дифференциального уравнения методами Эйлера при помощи написания программы на Паскале.	2
4	Раздел 2 ЛР4	Решение обыкновенного дифференциального уравнения методом Рунге-Кутты при помощи написания программы на Паскале.	2
5	Раздел 2 ЛР5	Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты при помощи написания программы на Паскале.	2
6	Раздел 2 ЛР6	Решение обыкновенного дифференциального уравнения более высокого порядка методами Адамса.	2
7	Раздел 2 ПКР1	Практическая контрольная работа №1 по теме «Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений».	2
8	Раздел 3 ЛР7	Введение в MathCAD. Вычисление значений выражений и функций.	2
9	Раздел 3 ЛР8	Работа с векторами и матрицами в MathCAD.	2
10	Раздел 3 ЛР9	Встроенные функции MathCAD. Построение графиков в MathCAD.	2
11	Раздел 3 ПКР2	Практическая контрольная работа №2 по теме MathCAD.	2
12	Раздел 4 ЛР10	Решение нелинейных уравнений и систем в MathCAD. Решение задач на экстремумы. Решение оптимизационных задач при помощи MathCAD.	2
13	Раздел 4 ЛР11	Решение задач на обработку экспериментальных данных. Символьные вычисления в MathCAD. Защита Д31.	2
14	Раздел 4 ЛР12	Решение дифференциальных уравнений в MathCAD. Решение краевой задачи в MathCAD.	2
15	Раздел 4 ПКР3	Практическая контрольная работа №3 по теме MathCAD.	2
16	Раздел 5 ЛР13	Аппроксимация данных линейной зависимостью в Excel. Защита Д32.	2
17	Раздел 5 ЛР14	Аппроксимация данных нелинейной зависимостью в Excel с	2

Неделя	Раздел курса, № занятия	Темы лабораторных занятий Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний	Трудоемкость, час.
		помощью надстройки «Поиск решения».	
18	Раздел 5 ЛР15	Аппроксимация данных нелинейной зависимостью в Excel. Защита ДЗ3.	2

4.5 Самостоятельная работа (3-й семестр) – 36 часов

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

Виды самостоятельной работы / разделы курса	Трудоемкость, час.
1 Изучение дополнительного материала по теме лекции	0,3 час/нед.
2 Подготовка к лабораторным работам	1-2 час/ работу
3 Подготовка к практическим контрольным работам: - ПКР1 «Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений» / Раздел 2 - ПКР2 «Введение в Mathcad» / Раздел 3 - ПКР3 «Решение инженерных задач с помощью Mathcad» / Раздел 4	1 час 1 час 1 час
4 Выполнение домашних заданий - ДЗ1 Решение оптимизационных задач в MathCad / Раздел 3 - ДЗ2 Программирование в MathCad / Раздел 4 - ДЗ3 Аппроксимация данных нелинейной зависимостью в Excel / Раздел 5	2 час. 2 час. 2 час.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

4.6 Календарный план курса «Вычислительные методы в решении инженерных задач» - 4-й семестр

Курсовая работа является важнейшей составляющей курса и первой объёмной самостоятельной инженерно-расчётной работой студента. Курсовая работа завершает подготовку по данной дисциплине и становится базой для выполнения последующих курсовых проектов по специальным дисциплинам.

Темой курсовой работы по курсу «Вычислительные методы в решении инженерных задач», как правило, является «Решение задач аппроксимации экспериментальных данных нелинейными функциями методом наименьших квадратов» путём:

- 1) написания программы на языке Паскаль;
- 2) с помощью приложения MathCAD.

Студенту выдаётся реальная физическая задача. Пояснительная записка оформляется на листах формата А4 и должна содержать: постановку задачи (физическую модель), математическую модель, описание используемых методов (применительно к конкретной задаче), блок-схему алгоритма, текст программы на языке Паскаль, оценку погрешности вычислений и решение задачи в MathCAD.

Выполненная работа сдаётся на проверку руководителю и после собеседования, проверки решения задачи на компьютере в Паскале и MathCAD и внесения изменений в работе (если таковые потребуются) проводится защита её проставлением оценки.

Этапы выполнения курсовой работы

Неделя	Аудиторная работа	Самостоятельная работа	Этапы выполнения	Процент выполнения
1	КР1 1 час		Получение задания на КР. Обсуждение задания с преподавателем.	5
2		6 час	Анализ физической модели задачи.	5
3	КР2 1 час		Анализ задания. Построение математической модели задачи.	10
4		7 час	Подбор и изучение литературы и Стандартов предприятия на оформление текстовой документации.	20
5	КР3 1 час		Выбор численного метода для решения задачи.	25
6		9 час	Построение алгоритма решения задачи для выбранного численного метода.	30
7	КР4 1 час		Построение алгоритма решения задачи для выбранного численного метода.	35
8		9 час	Кодирование разработанного алгоритма на языке Паскаль.	40
9	КР5 1 час		Кодирование разработанного алгоритма на языке Паскаль.	45
10		9 час	Отладка программы на компьютере.	50
11	КР6 1 час		Отладка программы на компьютере.	55
12		6 час	Решение задачи в MathCad.	60
13	КР7 1 час		Решение задачи в MathCad. Тестирование программы.	65
14		9 час	Оформление пояснительной записки к курсовой работе.	70
15	КР8 1 час		Сдача пояснительной записки на проверку.	80
16		4 час	Подготовка к защите курсовой работы.	95
17	КР9 1 час		Защита курсовой работы.	100
18		4 час	Корректировка решения задачи.	

Неделя	Аудиторная работа	Самостоятельная работа	Этапы выполнения	Процент выполнения
Итого	9 час	63 час		

5 ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Вычислительные методы в решении инженерных задач» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (72 часа в 1-м семестре и 9 часов во 2-м) занятия проводятся в форме лекций и лабораторных занятий.

В процессе изучения дисциплины на лекциях, которые проводятся в специализированной аудитории, используется мультимедийный проектор и заранее подготовленный демонстрационный материал.

В начале каждого семестра все желающие студенты обеспечиваются электронными версиями методических пособий, имеющихся на кафедре, по изучаемому курсу для работы дома.

На сервере кафедры организован каталог со всеми методическими пособиями, разработанными на кафедре, для возможности постоянного студенческого доступа к ним с любого компьютера во время всех видов занятий.

Самостоятельная работа студентов в 1-м семестре (36 часов) подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы (методических пособий по курсу) для подготовки к лабораторным и контрольным работам, а также выполнение контрольных домашних заданий. Во 2-м семестре самостоятельная работа студента (63 часа) отводится на выполнение и оформление курсовой работы. Виды самостоятельной работы и их трудоемкость подробнее описаны в пунктах 4.5 и 4.6.

Для повышения уровня знаний студентов по курсу «Вычислительные методы в решении инженерных задач» в течение семестра организуются консультации преподавателей (согласно графику консультаций кафедры АУ). Во время консультационных занятий:

- проводится объяснение непонятных для студентов разделов теоретического курса;
- разъясняются алгоритмы решения задач индивидуальных домашних заданий;
- принимаются задолженности по тестовым и контрольным работам и т.д.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, предполагающих активную обратную связь между преподавателем и студентами.

В процессе изучения дисциплины «Вычислительные методы в решении инженерных задач» используются интерактивные формы обучения при проведении лабораторных практических занятий:

- выступление студентов с докладом по теме для самостоятельного изучения;
- защита домашнего контрольного задания;
- защита курсовой работы;

- дискуссии;
- презентации.

Объем лабораторных практических занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 18 часов: 12 часов в 3-м семестре и 6 часов в 4-м семестре.

6 СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ

В целях повышения эффективности процесса обучения студентов и стимулирования их самостоятельной работы в течение семестра используется система контроля текущей успеваемости и достижения ПР УД, включающая:

- посещение лекций;
- выполнение лабораторных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение практических контрольных работ (проверка практических навыков студента);
- выполнение курсовой работы.

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система (Приложение 3).

Для целей промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (Приложение 4).

Результаты каждого тестового задания оцениваются в баллах, на основании которых выставляется оценка.

Задание, по которому проводится тест, считается зачтенным, если по нему набрано не менее половины от максимального количества баллов.

Итоговый контроль по окончании освоения дисциплины «Вычислительные методы в решении инженерных задач» проводится в форме *экзамена*.

К экзамену в конце *3-го семестра* допускаются студенты, сдавшие все лабораторные работы, выполнившие все контрольные работы на положительные оценки, а также домашние контрольные задания.

На экзамене студенту предлагается ответить на теоретический вопрос, а также выполнить 2 практических задания на компьютере.

Распределение баллов при выполнении экзаменационных заданий:

№	Характеристика экзаменационного задания	Количество баллов
1	Ответ на теоретический вопрос по одной из тем: «Элементы теории оптимизации», «Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений», «Решение задачи аппроксимации в Microsoft Excel»	10
2	Практическое задание по теме первого вопроса.	10
3	Практическое задание по теме «Решение задач в MathCad».	10
	Итого баллов за экзамен:	30

Итоговая экзаменационная оценка по курсу выводится с учетом балла, полученного на экзамене, и баллов, полученных по указанным выше компонентам аттестации текущей работы студента в семестре. Шкала перевода баллов в традиционную систему оценок представлена в следующей таблице:

Оценка по 5 бальной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
		65-69		
3 (удовлетворительно)		60-64	E	Посредственно
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Гончаров, В. А. Методы оптимизации : учеб.пособие для вузов. - М. :Юрайт : ИД Юрайт, 2014. - 191 с.
2. Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений : учеб.и практикум для академич. бакалавриата. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 356 с.
3. Сухарев, А. Г. Методы оптимизации : учеб.и практикум для бакалавриата и магистратуры. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 367 с.
4. Юрьева, А. А. Математическое программирование : учеб. пособие. - СПб. : Лань, 2014. - 432 с. : ил.

7.2 Дополнительная литература

1. MathCAD 6.0 Plus. Финансовые, инженерные и научные расчеты в среде Windows 95./Перевод с англ. - М.: Информационно издательский дом "Филинь", 1996. -712с.:ил.
2. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченкова Н.В. Вычислительные методы для инженеров: Учеб. пособие. - М.: Высшая школа, 1994. - 544с.
3. Аттетков А. В. Методы оптимизации : учеб. для вузов / А. В. Аттетков, С. В. Галкин ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана ; под ред.: В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 2-е изд., стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 440 с.
4. Бахвалов Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях : учеб. пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков ; под ред. В. А. Садовниченко. М. : Высшая школа, 2000. 190 с.
5. Боглаев Ю.П. Вычислительная математика и программирование: Учебное пособие для студентов вузов. М.: ВШ, 1990. 544 с.
6. Вержбицкий В. М. Основы численных методов : учеб. для вузов / В. М. Вержбицкий. - М. : Высшая школа, 2002. - 840 с.
7. Гловацкая А.П. Методы и алгоритмы вычислительной математики. Учеб. пособие. – М.: Радио и связь, 1999.- 408 с.
8. Демидович Б.П., Марон И.А., Основы вычислительной математики. - М.: Физматгиз, 1963.-660 с.

9. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З., Численные методы анализа. - М.: Физматгиз, 1963.-400 с.: ил.
10. Дьяконов В. Mathcad 2000 : учеб. курс / В. Дьяконов. СПб. : Питер, 2001. - 592 с. : ил.
11. Калиткин Н.Н. Численные методы. - М.: Наука, 1978. - 512 с.
12. Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учеб. пособие для втузов / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - М. : Высшая школа, 2002. - 544 с. : ил.
13. Плис А. И. Mathcad 2000 : Математический практикум для экономистов и инженеров : учеб. пособие / А. И. Плис, Н. А. Сливина. М. : Финансы и экономика, 2000. - 656 с. : ил.
14. Плис А. И. Mathcad: Математический практикум для инженеров и экономистов : учеб. пособие / А. И. Плис, Н. А. Сливина. 2 е изд., перераб. и доп. М. : Финансы и статистика, 2003. - 656 с. : ил.
15. Плис А.И., Сливина Н.А. Лабораторный практикум по высшей математике: Учеб. пособие для втузов. - М.: Высшая школа, 1983. - 208 с.: ил.
16. Поршнев С. В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета MathCAD : учеб. пособие. - М. : Горячая линия : Телеком, 2002. - 252 с.

7.3 Методическое обеспечение

1. Николаев Н.А. Лабораторный практикум по численным методам. Сборник заданий. Новоуральск, НГТИ, 2003, - 55 с.:ил.
2. Орлова И.В. Программирование в среде MathCad 2000 Professional. Методическое пособие. Новоуральск, НГТИ, 2004, - 31 с.
3. Орлова И.В. Решение задач регрессионного анализа средствами MS Excel и MathCad. Методическое пособие. Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2012, 36 с.
4. Орлова И.В. Решение оптимизационных задач. Методическое пособие. Новоуральск, НГТИ, 2005, - 31 с.
5. Орлова И.В. Сборник заданий для курсовых работ по курсу «Вычислительные методы в решении инженерных задач» для студентов направления подготовки 11.03.04 очной формы обучения. Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2015, 14с.
6. Орлова И.В. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Учебно-методическое пособие. Новоуральск, НГТИ, 2009, - 28 с.
7. Орлова И.В. Численные методы. Учебно-методическое пособие. Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2012, - 44 с.
8. Тихонова Е.В. Введение в MathCAD. Методическое пособие. - Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2012, - 80 с. :ил.
9. Тихонова Е.В. Решение задач в системе MathCAD. Методическое пособие. - Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2013, - 75 с. :ил.

7.4 Обучающие системы и электронная документация (каталог EDUCATION сервера кафедры)

1. Электронный учебник по работе в MathCAD 7 PRO.
Файл Z:\EDUCATION\MathCad\MathCAD 7 PRO - электронный учебник.chm
2. Электронный учебник по работе в MathCAD 12.
Файл Z:\EDUCATION\MathCad\MathCAD 12 - электронный учебник.chm

7.5 Информационное обеспечение

1. <http://nsti.ru>
2. научная библиотека e-librari
3. ЭБС «Лань»
4. ЭБС «IPRbooks»

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо:

1 Лекционные занятия:

- аудитория, оборудованная техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- комплект электронных презентаций/слайдов;

2 Лабораторные занятия:

- компьютерный класс;
- системы программирования (Turbo Pascal, Pascal ABC, Delphi);
- пакет для автоматизации математических вычислений MathCad 11 или выше;
- приложение Microsoft Office Excel 2003 и выше.

НТИ НИЯУ МИФИ располагает данными средствами в полном объеме.

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Ее содержание представлено в локальной сети института и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для тренинга по прохождению тестовых заданий и для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры дисплейного класса (в стандартной комплектации).

В библиотечном фонде представлены необходимые учебные пособия согласно нормативам ФГОС.

Все рекомендуемые методические пособия и материалы по курсу «Вычислительные методы в решении инженерных задач», разработанные преподавателями кафедры, имеются в электронном виде, на бумажных носителях, представлены в УМКД. Пособия хранятся на кафедре Автоматизация управления, представлены в электронном читальном зале НТИ НИЯУ МИФИ. Электронные копии пособий также могут индивидуально предоставляться студентам по их запросу на кафедре Автоматизация управления.

Студенты своевременно обеспечиваются индивидуальными вариантами домашних заданий. Варианты заданий имеются в электронном виде и представлены в УМКД (кафедра Автоматизация управления).

Лабораторные работы по курсу осуществляются в компьютерных классах. Задания для выполнения на лабораторных работах представлены в методических пособиях кафедры.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

№	Основная литература	Курс	Номера групп	Семестр	Кол-во студентов	Кол-во книг	Кол-во книг/студента
1	Гончаров, В. А. Методы оптимизации : учеб.пособие для вузов. - М. :Юрайт : ИД Юрайт, 2014. - 191 с.	1 2 2 2	ЭН-14Д ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д	2 3 3 3	12 12 8 12	5	0,3
2	Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений : учеб.и практикум для академич. бакалавриата. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 356 с.	1 2 2 2	ЭН-14Д ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д	2 3 3 3	12 12 8 12	5	0,3
3	Сухарев, А. Г. Методы оптимизации : учеб.и практикум для бакалавриата и магистратуры. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 367 с.	1 2 2 2	ЭН-14Д ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д	2 3 3 3	12 12 8 12	5	0,3
4	Юрьева А. А. Математическое программирование. Учеб. пособие. СПб. : Лань. 2014. – 432 с. : ил.	1 2 2 2	ЭН-14Д ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д	2 3 3 3	12 12 8 12	5	0,3
	Дополнительная литература	Курс	Номера групп	Семестр	Кол-во студентов	Кол-во книг	Кол-во книг/студента
1	MathCAD 6.0 Plus. Финансовые, инженерные и научные расчеты в среде Windows 95./Перевод с англ. - М.: Информационно издательский дом “Филинъ”, 1996. -712с.:ил.	2 2 2 3	ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д МР-32Д	3 3 3 5	12 8 8 8	5	0,2
2	Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы для инженеров: Учеб. пособие. - М.: Высшая школа, 1994. - 544с.	1 2 2 2 3	ЭН-14Д ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д МР-32Д	2 3 3 3 5	8 12 8 12 8	8	0,3

3	Аттетков А. В. Методы оптимизации : учеб. для вузов / А. В. Аттетков, С. В. Галкин ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана ; под ред.: В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 2-е изд., стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 440 с.	2 2 2 3	ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д МР-32Д	3 3 3 3	12 8 8 8	15	0,5
4	Бахвалов Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях : учеб. пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков ; под ред. В. А. Садовниченко. М. : Высшая школа, 2000. 190 с.	1 2 2 2 3	ЭН-14Д ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д МР-32Д	2 3 3 3 5	8 12 8 12 8	15	0,5
5	Боглаев Ю.П. Вычислительная математика и программирование: Учебное пособие для студентов вузов. М.: ВШ, 1990. 544 с.	1 2 2 2 3	ЭН-14Д ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д МР-32Д	2 3 3 3 5	8 12 8 12 8	10	0,3
6	Вержбицкий В. М. Основы численных методов : учеб. для вузов / В. М. Вержбицкий. - М. : Высшая школа, 2002. - 840 с.	1 2 2 2 3	ЭН-14Д ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д МР-32Д	2 3 3 3 5	8 12 8 12 8	15	0,5
7	Гловацкая А.П. Методы и алгоритмы вычислительной математики. Учеб. пособие. –М.: Радио и связь, 1999.- 408 с.	1 2 2 2 3	ЭН-14Д ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д МР-32Д	2 3 3 3 5	8 12 8 12 8	5	0,2
8	Демидович Б.П., Марон И.А., Основы вычислительной математики. - М.: Физматгиз, 1963.-660 с.	1 2 2 2 3	ЭН-14Д ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д МР-32Д	2 3 3 3 5	8 12 8 12 8	20	0,5
9	Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З., Численные методы анализа. - М.: Физматгиз, 1963.-400 с.: ил.	1 2 2 2 3	ЭН-14Д ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д МР-32Д	2 3 3 3 5	8 12 8 12 8	13	0,4
10	Дьяконов В. Mathcad 2000 : учеб. курс / В. Дьяконов. СПб. : Питер, 2001. - 592 с. : ил.	2	ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д КМ-23з	3 3 3 3	14 8 12 15	10	0,3

11	Калиткин Н.Н. Численные методы. - М.: Наука, 1978. - 512 с.	1 2 2 2 3	ЭН-14Д ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д МР-32Д	2 3 3 3 5	8 12 8 12 8	33	0,8
12	Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учеб. пособие для вузов / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - М. : Высшая школа, 2002. - 544 с. : ил.	2	ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д КМ-23з	3 3 3 3	14 8 12 15	20	0,4
13	Плис А. И. Mathcad 2000 : Математический практикум для экономистов и инженеров : учеб. пособие / А. И. Плис, Н. А. Сливина. М. : Финансы и экономика, 2000. - 656 с. : ил.	2	ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д КМ-23з	3 3 3 3	14 8 12 15	20	0,4
14	Плис А. И. Mathcad: Математический практикум для инженеров и экономистов : учеб. пособие / А. И. Плис, Н. А. Сливина. 2 е изд., перераб. и доп. М. : Финансы и статистика, 2003. - 656 с. : ил.	2	ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д КМ-23з	3 3 3 3	14 8 12 15	15	0,3
15	Плис А.И., Сливина Н.А. Лабораторный практикум по высшей математике: Учеб. пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 1983. - 208 с.: ил.	1 2 2 2 3	ЭН-14Д ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д МР-32Д	2 3 3 3 5	8 12 8 12 8	10	0,2
16	Поршнева С. В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета MathCAD : учеб. пособие. - М. : Горячая линия : Телеком, 2002. - 252 с.	2	ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д КМ-23з	3 3 3 3	14 8 12 15	10	0,2
	Методическое обеспечение – ЭБС НИЯУ МИФИ	Курс	Номера групп	Семестр	Кол-во студентов	Кол-во книг	Кол-во книг/студента
1	Николаев Н.А. Лабораторный практикум по численным методам. Сборник заданий. Новоуральск, НГТИ, 2003, - 55 с.:ил.	1 2 2 2	ЭН-14Д ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д	2 3 3 3	8 14 8 12		1
2	Орлова И.В. Программирование в среде MathCad 2000 Professional. Методическое пособие. Новоуральск, НГТИ, 2004, - 31 с.	2	ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д	3 3 3	14 8 12		1

3	Орлова И.В. Решение задач регрессионного анализа средствами MS Excel и MathCad. Методическое пособие. Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2012, 36 с.	2	ЭН-23Д КМ-32з ИТ-23Д КМ-23з	3 3 3 3	14 12 12 15		1
4	Орлова И.В. Решение оптимизационных задач. Методическое пособие. Новоуральск, НГТИ, 2005, - 31 с.	2	ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д	3 3 3	14 8 12		1
5	Орлова И.В. Сборник заданий для курсовых работ по курсу «Вычислительные методы в решении инженерных задач» для студентов направления подготовки 11.03.04 очной формы обучения. Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2015, 14с.	2	ЭН-23Д	4	14		1
6	Орлова И.В. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Учебно-методическое пособие. Новоуральск, НГТИ, 2009, - 28 с.	2 2 2 3	ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д МР-32Д	3 3 3 5	12 8 12 8		1
7	Орлова И.В. Численные методы. Учебно-методическое пособие. Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2012, - 44 с.	1 2 2 2 3	ЭН-14Д ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д МР-32Д	2 3 3 3 5	8 12 8 12 8		1
8	Тихонова Е.В. Введение в MathCAD. Методическое пособие. - Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2012, - 80 с. :ил.	2 2 2 3	ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д КМ-32з	3 3 3 5	14 8 12 12		1
9	Тихонова Е.В. Решение задач в системе MathCAD. Методическое пособие. - Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2012, - 75 с. :ил.	2 2 2 3	ЭН-23Д КМ-23Д ИТ-23Д КМ-32з	3 3 3 5	14 8 12 12		1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.

- стандарт организации СТО НТИ-2-2014. Требования к оформлению текстовой документации;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ.

Таблица 3.1. Распределение баллов текущего рейтинга по видам деятельности студента направления подготовки 11.03.04 при изучении курса "Вычислительные методы в решении инженерных задач" (семестр 3)

№ пп	Вид деятельности	Количество	Стоимость (в баллах)	Максимальное количество баллов
1	Посещение лекций	18	0,5	9
2	Выполнение лабораторных работ по расписанию	15	1	15
3	Выполнение лабораторных работ вне расписания (без уважительных причин)	15	1	15
4	Защита лабораторной работы не позднее, чем на текущем занятии: - с первой попытки,	15	1	15
	-со второй попытки и более.	15	0,7	10,5
	- позднее, чем на текущем занятии	15	0,3	4,5
5	Выполнение контрольного домашнего задания	3	5	15
6	Аудиторные контрольные работы (во время лабораторных занятий)	3	5	15
7	Выполнение задания на экзамене	1	31	31
Итого				100
8	Подготовка и выступление с докладом: 1. Численные методы решения краевых задач	1	5	5
	2. Решение оптимизационных задач в приложении MathCad	1	5	5
	3. Выполнение математических и научных расчетов в пакетах MatLAB, Mathematica, Maple.	1	5	5

Таблица 3.2. Распределение баллов текущего рейтинга по видам деятельности студента направления подготовки 11.03.04 в ходе выполнения курсовой работы при изучении курса "Вычислительные методы в решении инженерных задач" (семестр 4)

№ пп	Вид деятельности	Максимальное количество баллов
1	Анализ задания. Построение математической модели задачи	10
2	Построение алгоритма решения задачи для выбранного численного метода.	10
3	Кодирование разработанного алгоритма на языке Паскаль.	10
4	Отладка программы на компьютере.	10
5	Решение задачи в MathCad.	30
6	Оформление пояснительной записки к курсовой работе.	20
7	Защита курсовой работы.	10
Итого:		100

Таблица 3.3. Распределение баллов текущего рейтинга по разделам при изучении курса "Вычислительные методы в решении инженерных задач" студентами направления подготовки 11.03.04

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, час.			Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Курсовая работа, час		
	1 семестр						
1	Элементы теории оптимизации	1-2	4	4		ПКР1–7	5
2	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	3-7	6	10			14,5
3	Введение в MathCad	7-11	6	8		ПКР2–11	12,5
4	Математическое моделирование в MathCad	10-15	14	6		ДЗ1–13 ПКР3–15 ДЗ2–16	25,5
5	Решение задачи аппроксимации в Microsoft Excel	15-18	6	6		ДЗ3–18	12,5
	Экзамен		36	36			30
6	Итого:					Э	100
	4 семестр						
7	Курсовая работа	1-9			9	КР	90
9	Защита курсовой работы						10
	Итого:				9		100

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

ДЗ – Домашнее контрольное задание,

КР – курсовая работа,

ПКР – Практическая контрольная работа,

Э – экзамен.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ФОНД ОЦЕ- НОЧНЫХ СРЕДСТВ.

1. Оценочные средства для текущего контроля

- Варианты практических контрольных работ
(файл ФОС_11.03.04д(ЭН-13д,14д,15д)_ВМвРИЗ.doc)
- Варианты домашних контрольных заданий
(файл ФОС_11.03.04д(ЭН-13д,14д,15д)_ ВМвРИЗ.doc)

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

- Перечень вопросов для подготовки к экзамену (в 3-м семестре)
(файл ФОС_11.03.04д(ЭН-13д,14д,15д)_ ВМвРИЗ.doc)
- Образцы экзаменационных билетов (в 3-м семестре)
(файл ФОС_11.03.04д(ЭН-13д,14д,15д)_ ВМвРИЗ.doc)
- Варианты заданий для курсовой работы (в 4-м семестре)
(файл ФОС_11.03.04д(ЭН-13д,14д,15д)_ ВМвРИЗ.doc)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

к рабочей программе по курсу
«Вычислительные методы в решении инженерных задач»
для ООП ВПО 11.03.04

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»____20__ г.
Заведующий кафедрой АУ

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»____20__ г.
Заведующий кафедрой АУ

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»____20__ г.
Заведующий кафедрой АУ

Программа действительна

на 20____/20____ уч.год _____ (заведующий кафедрой АУ)

на 20____/20____ уч.год _____ (заведующий кафедрой АУ)

на 20____/20____ уч.год _____ (заведующий кафедрой АУ)

на 20____/20____ уч.год _____ (заведующий кафедрой АУ)

на 20____/20____ уч.год _____ (заведующий кафедрой АУ)