

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карякин Андрей Викторович
Должность: И.о. руководителя НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 10.02.2023 10:20:27
Уникальный программный ключ:
828ee0a01dfe7458c358062370b1e010a010a01

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 инженерных расчетах"

Направление подготовки (специальность)	15.03.05 - Конструкторско- технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль подготовки (специализация)	Технология машиностроения
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Семестр	3
Трудоемкость, ЗЕТ	4 ЗЕТ
Трудоемкость, ч.	144 ч.
Аудиторные занятия, в т.ч.:	72 ч.
- лекции	24 ч.
- практические занятия	30 ч.
- лабораторные работы	18 ч.
Самостоятельная работа	45 ч.
Контроль	27 ч.
Форма итогового контроля	экзамен
Занятия в интерактивной форме	18 ч.

Учебную программу составил
старший преподаватель кафедры АУ _____ Орлова И.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО	4
3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5.1 Структура учебной дисциплины «Вычислительные методы в инженерных расчетах».....	7
5.2 Содержание учебной дисциплины	8
5.2.1 Лекции	8
5.2.2 Практические занятия.....	9
5.2.3 Лабораторные занятия.....	10
5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся	11
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	12
7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	12
8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ..	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	23
ВАРИАНТЫ ПРАКТИЧЕСКИХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ	23
ВАРИАНТЫ ДОМАШНИХ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ	26
ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ	28
ОБРАЗЦЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ.....	29

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Вычислительные методы в инженерных расчетах» 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 ВО

В соответствии с Образовательной программой подготовки бакалавров по направлению подготовки ВПО 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль подготовки «Технология машиностроения» учебная дисциплина «Вычислительные методы в инженерных расчетах» относится к дисциплинам раздела «Б1.О.03 Общепрофессиональный модуль» ФГОС-3++. Изучение дисциплины рекомендовано по примерному РУП осуществлять в третьем семестре II курса.

Для успешного освоения материала курса «Вычислительные методы в инженерных расчетах» студент должен владеть основами работы на ПЭВМ, основами работы в приложении Excel пакета Microsoft Office, основами алгоритмизации и программирования задач (курс «Информатика» 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, основы теоретической механики.

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

3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих *компетенций*:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-6 Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	З-ОПК-6 Знать принципы работы современных информационных технологий и способы их использования для решения задач профессиональной деятельности У-ОПК-6 Уметь выбирать современные информационные технологии и использовать их для решения задач профессиональной деятельности В-ОПК-6 Владеть навыками работы с современными информационными технологиями и способами их использования для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-10 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных	З-ОПК-10 Знать: принципы и основы разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения У-ОПК-10 Уметь: разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения В-ОПК-10 Владеть: навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
машиностроительных производств	
УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	<p>3-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи.</p> <p>В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами.</p>
УКЦ-1 Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<p>3-УКЦ-1 Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий</p> <p>У-УКЦ-1 Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий</p> <p>В-УКЦ-1 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий</p>
УКЦ-2 Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	<p>3-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	информационной безопасности
УКЦ-3 Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	<p>З-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>У-УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>В-УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p>

В курсе «Вычислительные методы в инженерных расчетах», рассматриваются технологии обработки числовой информации, а также технологии решения вычислительных задач, таких как решение нелинейных уравнений и систем уравнений, интегрирования и обработки экспериментальных данных (решение задачи аппроксимации и интерполяции), нахождение точек экстремума, решение оптимизационных задач и решение задачи Коши средствами пакета MathCad, а также приложения Excel пакета Microsoft Office. На примере пакета MathCad изучается раздел информатики «Системы для автоматизации математических и научных расчетов».

Большую роль в курсе имеет комплекс лабораторных и практических 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.

4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи воспитания, воспитательный потенциал дисциплин:

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплины
Профессиональное и трудовое воспитание	- Формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (В16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин "Инженерная и компьютерная графика", "Детали машин и основы конструирования" для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), культуры инженера- разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Структура учебной дисциплины «Вычислительные методы в инженерных расчетах»

Семестр – 3

№ п/п	Название темы/раздела учебной дисциплины	Виды учебных занятий, и их трудоемкость (в часах)				Текущий контроль (форма*, неделя)	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Индикаторы освоения компетенции
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа				
1	Введение в MathCad, работа с массивами	4	2	2	4	КИ	ПКР1–4	5	З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
2	Построение графиков функций в MathCad	2	2	2	3	КИ		8,5	З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6
3	Решение нелинейных уравнений и поиск экстремумов функций в Excel и в MathCad	4	4	2	5	КИ	ПКР2–9	7	З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
4	Обработка экспериментальных данных.	4	2	2	4	КИ		5	З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
5	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в MathCad	2	4	2	7	ДЗ1–11		11,5	У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
6	Решение задачи аппроксимации средствами Excel и MathCad	2	6	2	6	КИ	ПКР3–12	12,5	У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
7	Решение оптимизационных задач средствами Excel и MathCad	2	6	2	10	ДЗ2–13	ПКР4–16	11,5	З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1
8	Математическое моделирование в MathCad	4	4	4	6	КИ		9	З-ОПК-10, У-ОПК-10, В-ОПК-10
Итого:		24	30	18	45			70	
9	Экзамен						Э	30	

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
ПКР	Практическая контрольная работа
ДЗ	Домашняя работа
Э	Экзамен

5.2 Содержание учебной дисциплины

5.2.1 Лекции

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудоемкость, час.
1	Введение в MathCad, работа с массивами	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
2	Введение в MathCad, работа с массивами	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.	2
3	Построение графиков функций в MathCad	Построение графиков функций одной переменной в декартовых и полярных координатах в MathCAD. Построение графиков поверхностей. Форматирование графиков.	2
4	Решение нелинейных уравнений и поиск экстремумов функций в MathCad	Вычисления в системе MathCAD. Решение нелинейных уравнений. Нахождение корней многочленов. Решение систем уравнений. Решение задач на экстремум.	2
5	Обработка экспериментальных данных. Решение задачи аппроксимации средствами MathCad	Обработка экспериментальных данных в MathCAD. Интерполяция сплайнами. Линейное предсказание. Аппроксимация экспериментальных данных.	2
6	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в MathCad	Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в MathCad.	2
7	Обработка экспериментальных данных	Символьные вычисления в MathCAD. Статистическая обработка данных в MathCAD.	2
8	Построение графиков функций, решение нелинейных уравнений и поиск экстремумов функций в Excel	Построение и изменение диаграмм и графиков функций в EXCEL. Построение графиков поверхностей в EXCEL. Решение уравнений и поиск экстремумов функций в Microsoft Excel.	2

9	Решение задачи аппроксимации средствами Excel	Решение задачи аппроксимации в EXCEL. Нахождение коэффициентов нелинейной аппроксимирующей зависимости путём сведения её к линейной. Выбор лучшей аппроксимирующей зависимости. Общий метод нахождения параметров произвольной аппроксимирующей зависимости с помощью метода наименьших квадратов и надстройки «Поиск решения».	2
10	Решение оптимизационных задач средствами Excel и MathCad	Решение оптимизационных задач средствами Excel. Классификация оптимизационных задач. Типы задач линейного программирования. Решение простейшей задачи линейного программирования. Устранение неограниченности целевой функции. Транспортная задача. Задачи с булевыми переменными.	2
11	Математическое моделирование в MathCad	Основы программирования в MathCAD. Составление подпрограмм в MathCAD.	2
12	Математическое моделирование в MathCad	Применение пакета MathCAD для решения задач теоретической механики.	2

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудоемкость, час.
1	Введение в MathCad	Введение в MathCAD. Вычисление выражений. Определение функций.	2
2	Введение в MathCad, построение графиков функций	Встроенные функции MathCAD. Построение графиков в MathCAD. Вычисление производных и интегралов.	2
3	Решение нелинейных уравнений и поиск экстремумов функций в MathCad	Решение нелинейных уравнений и систем при помощи MathCAD. Решение задач на экстремумы.	2
4	Обработка экспериментальных данных	Решение задач на обработку экспериментальных данных в MathCAD. Аппроксимация экспериментальных данных.	2
5	Обработка экспериментальных данных, решение обыкновенных дифференциальных уравнений в MathCad	Символьные вычисления в MathCAD. Статистическая обработка данных в MathCAD. Защита ДЗ1 по теме «Решение задачи Коши в MathCad»	2
6	Разделы 4-6 ПКР2	Практическая контрольная работа №2 по теме MathCAD.	2
7	Решение задачи аппроксимации средствами Excel	Решение задачи аппроксимации в EXCEL. Постановка задачи аппроксимации. Линейная регрессия. Нелинейная зависимость. Использование линии тренда для нахождения коэффициентов нелинейной аппроксимирующей зависимости. (л)	2

8	Решение задачи аппроксимации средствами Excel	Решение задачи аппроксимации в EXCEL. Линейная регрессия. Нелинейная зависимость. Использование линии тренда для нахождения коэффициентов нелинейной аппроксимирующей зависимости.	2
9	Разделы 3-5 ПКР3	Практическая контрольная работа №3 по теме «Исследование функций в Excel. Аппроксимация нелинейной зависимостью в Excel и в MathCad».	2
10	Решение оптимизационных задач средствами Excel	Решение оптимизационных задач средствами Excel. Задачи линейного программирования. Транспортная задача. Задачи с булевыми переменными.	2
11	Решение оптимизационных задач в MathCad	Решение оптимизационных задач в MathCad. (л)	2
12	Решение оптимизационных задач в MathCad	Решение оптимизационных задач в MathCad. Защита ДЗ2 по теме «Решение оптимизационных задач в MathCAD».	2
13	ПКР4 - Решение оптимизационных задач средствами Excel и MathCad	Практическая контрольная работа №4 по теме «Решение оптимизационных задач в Excel и в MathCad».	2
14	Математическое моделирование в MathCad	Решение задач теоретической механики в MathCAD.	2
15	Математическое моделирование в MathCad	Решение задач теоретической механики в MathCAD.	2

5.2.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудоемкость, час.
1	Введение в MathCad, работа с массивами	Работа с векторами и матрицами в MathCAD.	2
2	ПКР1 - Введение в MathCad, построение графиков функций	Практическая контрольная работа №1 по теме MathCAD.	2
3	Обработка экспериментальных данных	Решение задач на обработку экспериментальных данных в MathCAD. Интерполяция сплайнами. Линейное предсказание.	2
4	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в MathCad	Решение дифференциальных уравнений в MathCAD. Решение задачи Коши и краевой задачи в MathCAD.	2
5	Решение нелинейных уравнений и поиск экстремумов функций в Excel	Построение графиков и диаграмм в Excel. Использование надстроек Подбор параметра и Поиск решения для решения уравнений и отыскания экстремумов функций.	2

6	Решение задачи аппроксимации средствами Excel	Решение задачи аппроксимации в EXCEL. Нахождение коэффициентов нелинейной аппроксимирующей зависимости путём сведения её к линейной. Выбор лучшей аппроксимирующей зависимости. Общий метод нахождения параметров произвольной аппроксимирующей зависимости с помощью метода наименьших квадратов и надстройки «Поиск решения».	2
7	Решение оптимизационных задач средствами Excel	Решение оптимизационных задач средствами Excel. Задачи линейного программирования. Транспортная задача. Задачи с булевыми переменными.	2
8	Математическое моделирование в MathCad	Составление подпрограмм в MathCAD.	2
9	Математическое моделирование в MathCad	Решение задач теоретической механики в MathCAD.	2

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

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

Самостоятельная работа студентов в 3-м семестре (45 часов) подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы (методических пособий по курсу) для подготовки к лабораторным, практическим и контрольным работам и выполнение контрольных домашних заданий.

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и ее содержание	Трудоемкость, час.
1	Разделы 1-8	Изучение дополнительного материала по теме лекции	1 час/лекц.
2	Разделы 1-8	Подготовка к лабораторным работам	1 час/работу
3	Разделы 1-8	Подготовка к практическим работам	1 час/работу
4	Разделы 1,2 Разделы 3,4,5 Раздел 6 Раздел 7	Подготовка к контрольным работам: - ПКР1 «Введение в Mathcad» - ПКР2 «Решение инженерных задач с помощью Mathcad» - ПКР3 «Исследование функций в Excel. Аппроксимация нелинейной зависимостью в Excel и в MathCad» -ПКР4 «Решение оптимизационных задач в Excel и в MathCad»	1 час 2 час 2 час 2 час
5	Раздел 5 Раздел 7	Выполнение домашних заданий - ДЗ1 «Решение задачи Коши в MathCad» - ДЗ2 «Решение оптимизационных задач в MathCad»	3 час. 3 час.

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

При реализации программы дисциплины «Вычислительные методы в инженерных расчетах» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (72 часа) занятия проводятся в форме лекций, лабораторных и практических 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.

Для повышения уровня знаний студентов по курсу «Вычислительные методы в инженерных расчетах» 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 компетентного 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 инженерных расчетах» используются интерактивные формы обучения при проведении лабораторных практических занятий:

- выступление студентов с докладом по теме для самостоятельного изучения;
- защита домашнего контрольного задания;
- дискуссии;
- презентации.

Объем лабораторных практических занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 18 часов.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в таблице (данные из таблицы п.4.1):

Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль и аттестация разделов (форма, неделя)
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-6 Знать принципы работы современных информационных технологий и способы их использования для решения задач профессиональной деятельности У-ОПК-6 Уметь выбирать современные информационные технологии и использовать их для решения задач профессиональной деятельности В-ОПК-6 Владеть навыками работы с современными информационными технологиями и способами их использования для решения задач профессиональной деятельности	<p>Практическая контрольная работа 1 – 4</p> <p>Практическая контрольная работа 2 – 9</p> <p>Практическая контрольная работа 3 – 12</p> <p>Практическая контрольная работа 4 – 16</p> <p>Выполнение Домашнего задания 1 – 11</p> <p>Выполнение Домашнего задания 2 – 13</p>
ОПК-10 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств	З-ОПК-10 Знать: принципы и основы разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения У-ОПК-10 Уметь: разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения В-ОПК-10 Владеть: навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения	
УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи. В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами.	
УКЦ-1 Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных	З-УКЦ-1 Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий У-УКЦ-1 Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также	

целей	<p>устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий</p> <p>В-УКЦ-1 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий</p>	
<p>УКЦ-2 Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач</p>	<p>3-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>	
<p>УКЦ-3 Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций</p>	<p>3-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>У-УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>В-УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний,</p>	

	умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств	
--	---	--

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 практических работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение практических контрольных работ (проверка практических навыков студента).

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 инженерных расчетах» 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 выполнить 2 конкретных практических задания на компьютере по различным темам курса.

Распределение баллов при выполнении экзаменационных заданий:

№	Характеристика экзаменационного задания	Количество баллов
1	Практическое задание по теме "Решение задач в MS Excel".	15
2	Практическое задание по теме "Решение задач в MathCad".	15
	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 5-балльную 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
3 (удовлетворительно)		65-69	E	Посредственно
	60-64			
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины

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. Васильев А. Н. Числовые расчеты в Excel. Учеб. Пособие. СПб. : Лань, 2014.- 608 с. :ил.(5 шт)
7. Вержбицкий В. М. Основы численных методов : учеб. для вузов / В. М. Вержбицкий. - М. : Высшая школа, 2002. - 840 с.
8. Гловацкая А.П. Методы и алгоритмы вычислительной математики. Учеб. пособие. –М.: Радио и связь, 1999.- 408 с.
9. Гончаров, В. А. Методы оптимизации : учеб.пособие для вузов. - М. :Юрайт : ИД Юрайт, 2014. - 191 с.
10. Дьяконов В. Mathcad 2000 : учеб. курс / В. Дьяконов. СПб.: Питер, 2001. - 592 с.: ил.
11. 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.
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.
17. Сухарев, А. Г. Методы оптимизации : учеб.и практикум для бакалавриата и магистратуры. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 367 с.
18. Юрьева, А. А. Математическое программирование : учеб. пособие. - СПб.: Лань, 2014. - 432 с.: ил.

8.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Николаев Н.А. Лабораторный практикум по численным методам. Сборник заданий. Новоуральск, НГТИ, 2003, - 55 с.:ил.
2. Орлова И.В. Вычислительные методы в решении инженерных задач. Учебно-методическое пособие. Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2018, - 70 с.

3. Орлова И.В. Решение оптимизационных задач. Методическое пособие. Новоуральск, НГТИ, 2005, - 31 с.
4. Орлова И.В. Численные методы. Учебно-методическое пособие. Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2019, 51 с.
5. Тихонова Е.В. Введение в MathCAD. Методическое пособие. - Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2012, - 80 с.:ил.
6. Тихонова Е.В. Решение задач в системе MathCAD. Методическое пособие. - Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2013, - 75 с.:ил.

8.3 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

8.4 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Электронный адрес ресурса
1) Официальный сайт НТИ НИЯУ МИФИ	http://nsti.ru
2) научная библиотека e-librari	
3) ЭБС «Лань»	
4) ЭБС «IPRbooks»	

9 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. Практические занятия:
 - компьютерный класс,
 - презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
 - пакет MicroSoft Office общего назначения (текстовый редактор, электронные таблицы Excel, графический редактор);
 - пакет для автоматизации математических вычислений MathCad 14 или выше;
3. Лабораторные занятия:
 - компьютерный класс;
 - пакет MicroSoft Office (электронные таблицы Excel, текстовый редактор, графический редактор);
 - пакет для автоматизации математических вычислений MathCad 14 или 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 инженерных расчетах», 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	Кол-во книг
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.	5
2	Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы для инженеров: Учеб. пособие. - М.: Высшая школа, 1994. - 544с.	5
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.	15
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. 190с.	15
5	Васильев А. Н. Числовые расчеты в Excel. Учеб. Пособие. СПб. : Лань, 2014.- 608 с.	5
6	Вержбицкий В. М. Основы численных методов : учеб. для вузов / В. М. Вержбицкий. - М. : Высшая школа, 2002. - 840 с.	15
7	Гловацкая А.П. Методы и алгоритмы вычислительной математики. Учеб. пособие. – М.: Радио и связь, 1999.- 408 с.	5
8	Гончаров, В. А. Методы оптимизации : учеб.пособие для вузов. - М. :Юрайт : ИД Юрайт, 2014. - 191 с.	5
9	Дьяконов В. Mathcad 2000 : учеб. курс / В. Дьяконов. СПб. : Питер, 2001. - 592 с. : ил.	10
10	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.	5
11	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.	20
12	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.	20
13	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
14	Поршнев С. В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета MathCAD : учеб. пособие. - М. : Горячая линия : Телеком, 2002. - 252 с.	10
15	Сухарев, А. Г. Методы оптимизации : учеб.и практикум для бакалавриата и магистратуры. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 367 с.	5
16	Юрьева А. А. Математическое программирование. Учеб. пособие. СПб. : Лань. 2014. – 432 с. : ил.	5
	Методическое обеспечение – ЭБС НИЯУ МИФИ	Кол-во книг
1	Николаев Н.А. Лабораторный практикум по численным методам. Сборник заданий. Новоуральск, НГТИ, 2003, - 55 с.:ил.	

2	Орлова И.В. Вычислительные методы в решении инженерных задач. Учебно-методическое пособие. Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2018, - 70 с.	
3	Орлова И.В. Решение оптимизационных задач. Методическое пособие. Новоуральск, НГТИ, 2005, - 31 с.	
4	Орлова И.В. Численные методы. Учебно-методическое пособие. Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2019, 51 с.	
5	Тихонова Е.В. Введение в MathCAD. Методическое пособие. - Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2012, - 80 с. :ил.	
6	Тихонова Е.В. Решение задач в системе MathCAD. Методическое пособие. - Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2013, - 75 с. :ил.	

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ

Таблица 3.1. Распределение баллов текущего рейтинга по видам деятельности студента направления подготовки 15.03.05 при изучении курса "Вычислительные методы в инженерных расчетах" (семестр 3)

№ пп	Вид деятельности	Количество	Стоимость (в баллах)	Максимальное количество баллов
1	Посещение лекций	12	0,5	6
2	Выполнение лабораторных, практических работ по расписанию	20	2	40
3	Выполнение лабораторных, практических работ вне расписания (без уважительных причин)	20	1	20
4	Защита лабораторной работы не позднее, чем на текущем занятии: - с первой попытки,	20	0,5	10
	-со второй попытки и более.	20	0,3	6
	- позднее, чем на текущем занятии	20	0,1	2
5	Выполнение контрольного домашнего задания	2	2	4
6	Аудиторные, практические контрольные работы (во время лабораторных, практических занятий)	4	5	20
7	Выполнение задания на экзамене	1	30	30
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. Программирование в приложении MathCad	1	5	5

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Варианты практических контрольных работ

ПКР1 (3-й семестр, 4 неделя)

Контрольная работа №1 MathCad

В начале работы записать номер варианта. Пронумеровать каждое задание.

1. Определить функцию $f(x, y)$ и вычислить ее значение в заданных точках.
Результат представить с 5-ю знаками после запятой.

$$f(x, y) = y \cdot \ln\left(\frac{e^x + 1}{e^x - 1} + \frac{\pi}{6}\right) + \beta$$

$$x = -3, -1, 1; \quad y = \pi/10; \quad \beta = \lg 2$$

2. Вычислить $z_1 \cdot z_2$ и $\frac{\overline{z_1^2}}{z_2}$, если $z_1 = 3 + 2i$, $z_2 = 2 + 2i$

3. Создать вектора x, y . Вычислить их длину и сумму элементов.
Результат представить с 4-мя знаками после запятой.

$$x_i = \frac{1}{i!}, \quad i = 1, 2, 3$$

$$y_j = (-1)^{j+1} \frac{2+j}{j+1}, \quad j = 0, 1, 2, 3$$

4. В файле **D:\Work\Y.DAT** содержатся компоненты вектора.

Считать этот вектор.

а) Определить число, длину, сумму элементов.

б) Создать вектор Y , содержащий элементы считанного вектора с 5-го по 9-ый включительно, считая начальный элемент – первым.

в) Получить строку Z , представляющую из себя транспонированный вектор Y и показать ее на экране.

г) Создать строку W , представляющую из себя отсортированную по убыванию строку Z и показать ее на экране.

5. Дана матрица, к элементам ее средней строки прибавить число 11, транспонировать матрицу и вычислить определитель транспонированной матрицы.

$$z = \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 1 & 2 & 2 \\ -3 & 7 & 2 \end{vmatrix}$$

Сложение с 11 выполнять не устно, а с помощью переменных с индексами.

6. Построить семейство кривых для $0 \leq \varphi \leq 360^\circ$; $\lambda = 1, 3, 5$

$$x = 2 \cdot \cos^2 \varphi + \lambda \cdot \cos \varphi$$

$$y = 2 \cdot \cos \varphi \cdot \sin \varphi + \lambda \cdot \sin \varphi$$

7. Построить график зависимости третьей производной функции $y(x) = e^{-x} \cdot \sin x$ на отрезке $1 \leq x \leq 2$

8. Построить график поверхности $f(x, y) = x - 1.4 \cdot y + \exp(0.01 \cdot x^2 + 1.1 \cdot y^2)$
для $-13 \leq x \leq -11, 0 \leq y \leq 0.2$

Результат работы сохранить в своём каталоге в файл с именем FAM_1 , где FAM – ваша фамилия, а затем этот файл скопировать в директорию $X:\NGT\Orl$ и удалить из своего каталога.

ПКР2 (3-й семестр, 9 неделя)

Контрольная работа № 2 MathCad

*В начале работы записать номер варианта. Пронумеровать каждое задание.
Задачи 1-4, 7-8 должны быть иллюстрированы соответствующими графиками.*

1. Найти наименьший положительный корень уравнения

$$8 \cdot \sin(6.18 \cdot x) - 6.25 \cdot x = 0$$

2. Найти корни многочлена $x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x - 3$

3. Решить систему нелинейных уравнений

$$\begin{cases} x - e^{-y} = 0 \\ y - e^x = 0 \end{cases}$$

4. Найти координаты максимума функции на интервале **[-10;-2]**

$$f(x) = \frac{x^3}{2 \cdot (x+1)^2}$$

5. Заменить переменную Z на (x-2) и полученное выражение разложить на элементарные дроби

$$\frac{6 \cdot Z^2 + 37 \cdot Z + 53}{Z^3 + 10 \cdot Z^2 + 31 \cdot Z + 30}$$

6. Получить вектор, содержащий значения функции $f(x)$ в точках $x = -2, -1.8, -1.6, \dots, 0$.
С помощью сплайн-интерполяции вычислить $f(x_0)$ с шестью значащими цифрами

$$f(x) = 3e^{-x} + 0.3e^{-2x} \quad x_0 = -1.57$$

7. На интервале $[0;2]$ решить методом Рунге-Кутты дифференциальное уравнение, представив его решение на графике. На этом же графике изобразить функцию $f(x)$

$$y''' - 3y'' + 3y' - y = 0$$

$$y(0) = 1; \quad y'(0) = 2; \quad y''(0) = 3$$

$$f(x) = (1+x) \cdot e^x$$

8. Аппроксимировать точки зависимостью $y = a \cdot b^x$ и отобразить на графике исходные точки и аппроксимирующую кривую.

x	0	1	2
y	7	34.3	168.07

Результат работы сохранить в своём каталоге в файл с именем FAM_1, где FAM – ваша фамилия, а затем этот файл скопировать в директорию Z:\ORL и удалить из своего каталога.

ПКР3 (3-й семестр, 12 неделя)

Контрольная работа № 3 «Исследование функций в Excel. Аппроксимация нелинейной зависимостью в Excel и в MathCad»

Запустите приложение Microsoft Excel. Результат решения следующих задач сохраните в своём каталоге в файл с именем **EXCEL31_Фамилия**, где **Фамилия** – это Ваша фамилия.

1. (Excel-лист1) Построить для $-1.4 \leq x \leq 1.4$ график функции:

$$y(x) = 2\sin(2\pi x) \cdot \cos(\pi x) + \sin(3\pi x)$$

Найти наименьший положительный корень уравнения $y(x)=0$, а также координаты точек экстремума для $0.5 \leq x \leq 1.4$

Отформатировать график – гладкая линия красного цвета, без маркеров.

2. (Excel-лист2) Аппроксимировать экспериментальные точки $\{X_i, Y_i\}$ зависимостями:

$$y_1(x)=k \cdot m^x$$

$$y_2(x)=c+d/x^2$$

X	2	4	5	7	8
Y	6.65	2.71	2.24	1.83	1.23

Параметры k и m разместить в ячейках A1, B1, c и d – в ячейках C1, D1.

Для каждой зависимости найти сумму квадратов отклонений и предсказать значение функции в точке $x = 10$.

Отобразить на графиках (для каждой зависимости отдельно) экспериментальные точки и теоретические зависимости. Экспериментальные точки отобразить в виде красных кружков, теоретические зависимости – гладкой зеленой линией без маркеров.

Предсказанное значение тоже должно быть показано на графике.

Запустите приложение MathCad. Результат работы сохраните в своём каталоге в файл с именем **MCAD31_Фамилия**, где **Фамилия** – это Ваша фамилия.

3. (MathCad) Аппроксимировать исходные данные указанными зависимостями, вычислить теоретическое значение Y при $X=10$, показать на графике теоретическую кривую, экспериментальные точки и предсказанную точку:

X	3	5	7	8	9
Y	4.03	4.42	4.59	4.64	4.68

3.1 $y_1(x)=\exp(kx^2+m)$ - метод сведения зависимости к линейной;

3.2 $y_2(x)=A_0+A_1x^2$ - метод минимизации суммы квадратов отклонений.

Файлы с результатами отправить на проверку преподавателю.

После этого удалить эти файлы из своего каталога.

ПКР4 (3-й семестр, 16 неделя)

Контрольная работа № 4 «Решение оптимизационных задач в Excel и в MathCad»

Скопируйте файл **X:\NGTI\WORK\KR4_Оптимизация(Excel)_вар1.xls** в свой каталог.

Переименуйте скопированный файл в **KR4_Фамилия_вар1.xls**, где **Фамилия** – это Ваша фамилия, и откройте его в Excel.

Решите следующие задачи, находящиеся в этом файле, и сохраните решение.

Задача 1. Фабрика выпускает два типа красок: для внутренних (1) и наружных (2) работ. Продукция обоих видов поступает в оптовую продажу. Для производства красок используются два исходных продукта А и В. Максимально возможные суточные запасы этих продуктов составляют 6 и 8 тонн, соответственно. Расходы продуктов А и В на 1 т соответствующих красок приведены в таблице. Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на краску 1 никогда не превышает спроса на краску 2 более чем на 1 т. Кроме того, установлено, что спрос на краску 1 никогда не превышает 2 т в сутки. Оптовые цены одной тонны краски равны: 2 000 руб. для

краски 1 и 3 000 руб. для краски 2. Какое количество краски каждого вида должна производить фабрика, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

Исходный продукт	Расход исходных продуктов на тонну краски, т		Максимально возможный запас, т
	Краска 1	Краска 2	
A	2	1	6
B	1	2	8

Задача 2. В трех хранилищах горючего ежедневно хранится 150, 105 и 120 тонн бензина. Этот бензин ежедневно получают четыре заправочные станции в количествах, равных, соответственно, 180, 110, 60 и 40 т. Стоимости перевозок 1 т бензина с хранилищ к заправочным станциям задаются матрицей C. Стоимость хранения 1 т. не востребовавшегося горючего в любом из хранилищ составляет 3 усл. ед., а штраф за недопоставку тонны горючего - 4 усл. ед. Составить такой план перевозок бензина, при котором общая стоимость перевозок является минимальной.

C=

9	7	5	3
1	2	4	6
8	10	12	1

Задача 3. Имеются 3 рабочих и 5 видов работ. Стоимость c_{ij} выполнения i -м рабочим j -й работы приведена в таблице, где рабочему соответствует строка, а работе – столбец. Необходимо составить план работ так, чтобы максимальное число работ было выполнено, каждый рабочий был занят только на одной работе, а суммарная стоимость выполнения всех работ была бы минимальной.

Рабочие	Виды работ				
	1	2	3	4	5
1	1	4	6	3	8
2	5	3	7	4	7
3	4	5	11	7	6

Задача 4. Имеется 5 вариантов использования ресурсов: Какие варианты следует принять для получения максимальной прибыли, если должно быть принято обязательно 2 или больше вариантов из предложенных, а из 1-го, 2-го и 3-го вариантов может быть выбран только один?

Вариант	1	2	3	4	5	Наличие ресурсов
Прибыль	40	50	60	180	66	
Трудовые	10	17	22	23	15	50
Финансы	200	180	140	250	77	650

Файл с результатами отправить на проверку преподавателю, после этого удалите его из своего каталога.

Варианты домашних контрольных заданий

ДЗ1 (3-й семестр, 11 неделя)

Домашнее контрольное задание №1 «Решение задачи Коши в MathCad»

В задачах 3.1 – 3.30 необходимо решить дифференциальное уравнение с помощью приложения MathCad. Решение получить на заданном интервале с указанным шагом и отобразить на графике. Вывод результатов организовать в виде таблицы с шагом h независимой переменной:

X	Y
X_0	Y_0
X_0+h	Y_1
X_0+2h	Y_2
...	...
X_K	Y_K

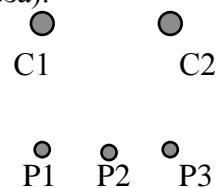
Номер задачи	Дифференциальные уравнения	Начальные условия	X_K	h
3.1	$y'' - y' - y = 0$	$y(0) = 0, y'(0) = 3$	1	0.2
3.2	$y'' - 2 \cdot y' = 0$	$y(0) = 0, y'(0) = 2$	1	0.2
3.3	$y'' + y' - 2 \cdot y = \cos(x) - 3 \cdot \sin(x)$	$y(0) = 1, y'(0) = 2$	2	0.4
3.4	$y'' + 5 \cdot y' + 6 \cdot y = 0$	$y(0) = 1, y'(0) = -6$	2	0.4
3.5	$y'' + 6 \cdot y' + 10 \cdot y = 80 \cdot e^x \cdot \cos(x)$	$y(0) = 4, y'(0) = 10$	1.6	0.4
3.6	$y'' - 10 \cdot y' + 25 \cdot y = 0$	$y(0) = 0, y'(0) = 1$	0.6	0.2
3.7	$y'' - 4 \cdot y' + 3 \cdot y = e^{5 \cdot x}$	$y(0) = 3, y'(0) = 9$	0.4	0.1
3.8	$y'' - 2 \cdot y' + 10 \cdot y = 0$	$y(\pi/6) = 0, y'(\pi/6) = e^{\pi/6}$	$\pi/2$	$\pi/15$
3.9	$y'' - 8 \cdot y' + 16 \cdot y = e^{4 \cdot x}$	$y(0) = 0, y'(0) = 1$	0.5	0.1
3.10	$9 \cdot y'' + y = 0$	$y(3\pi/2) = 2, y'(3\pi/2) = 0$	4π	$\pi/2$
3.11	$y'' + y = \cos(3 \cdot x)$	$y(\pi/2) = 4, y'(\pi/2) = 1$	π	$\pi/10$
3.12	$y'' - 5 \cdot y' + 4 \cdot y = 4$	$y(0) = 0, y'(0) = 2$	1	0.2
3.13	$2 \cdot y'' - y' = 1$	$y(0) = 0, y'(0) = 1$	2	0.5
3.14	$y'' + 4 \cdot y = \sin(2 \cdot x) + 1$	$y(0) = 0.25, y'(0) = 0$	2	0.4
3.15	$y'' - 2 \cdot y' - 5 \cdot y = 3$	$y(0) = 1, y'(0) = 0$	1	0.2
3.16	$y'' = 1/\cos^2(x)$	$y(\pi/4) = \ln(2)/2, y'(\pi/4) = 1$	$7\pi/16$	$\pi/16$
3.17	$y''' - 3 \cdot y' - 2 \cdot y = 9 \cdot e^{2 \cdot x}$	$y(0) = 0, y'(0) = -3, y''(0) = 3$	2	0.4
3.18	$y'' = x \cdot e^x$	$y(0) = 1, y'(0) = 0$	2	0.5
3.19	$y''' = \ln(x)/x^2$	$y(1) = 0, y'(1) = 1, y''(1) = 2$	2	0.2
3.20	$y'' = y'/x + x^2/y'$	$y(2) = 0, y'(2) = 4$	3.2	0.4
3.21	$y'' - 3 \cdot y' + 2 \cdot x = 0$	$y(0) = 0, y'(0) = 0$	2	0.4
3.22	$y'' = e^{2y}$	$y(0) = 0, y'(0) = 1$	0.8	0.2
3.23	$y''/y' = 2 \cdot y \cdot y'/(1+y^2)$	$y(0) = 0, y'(0) = 1$	1.2	0.3
3.24	$y \cdot y'' - (y')^2 = y^2$	$y(0) = 1, y'(0) = 0$	1	0.2
3.25	$2 \cdot y \cdot y'' + y^2 - (y')^2 = 0$	$y(0) = 1, y'(0) = 1$	2.4	0.4
3.26	$y'' - 4 \cdot y' + 4 \cdot y = 0$	$y(0) = 3, y'(0) = -1$	1	0.2
3.27	$y'' - 5 \cdot y' + 4 \cdot y = 0$	$y(0) = 1, y'(0) = 1$	1.6	0.4
3.28	$y'' - 2 \cdot y' + y = 0$	$y(2) = 1, y'(2) = -2$	3	0.2
3.29	$y''' - y' = 0$	$y(0) = 3, y'(0) = -1, y''(0) = 1$	2	0.5
3.30	$y''' - y' = -2 \cdot x$	$y(0) = 0, y'(0) = 2, y''(0) = 2$	1.5	0.3

Домашнее контрольное задание №2 «Решение оптимизационных задач в MathCad»

1. Продукцией молочного завода являются молоко, кефир и сметана, расфасованные в бутылки. На производство 1 т молока, кефира и сметаны нужно, соответственно, 1010, 1010 и 9450 кг молока. При этом затраты рабочего времени при разливе 1 т молока и кефира составляют 0,18 и 0,19 машино-ч. На расфасовке 1 т сметаны заняты спец. автоматы в течение 3,25 ч. Всего для производства продукции завод может использовать 136 000 кг молока. Основное оборудование может быть занято в течение 21,4 машино-часов, а автоматы по расфасовке сметаны - в течение 16,25 часов. Прибыль от реализации 1 т молока, кефира и сметаны соответственно равна 30, 22 и 136 руб. Завод должен ежедневно производить не менее 100 т молока. На производство другой продукции не имеется ограничений. Определить, какую продукцию и в каком кол-ве следует ежедневно изготавливать, чтобы прибыль от ее реализации была максимальной.

2. Из заготовок длиной 7м требуется изготовить три вида отрезков: 2м - 250 шт., 3м. - 400 шт., 4м. - 200 шт. Требуется минимизировать расход заготовок, определив оптимальные количества различных вариантов разреза заготовок (всего имеется пять вариантов разреза).

3. Имеется два склада С1 и С2 с запасами товара 1000 и 1500 единиц. Три потребителя Р1, Р2, Р3 должны получить 800, 1000 и 700 единиц этого товара. Стоимость перевозок единицы груза пропорциональна расстоянию до склада (Р1-С1-С2-Р3 - вершины квадрата). Определить оптимальный план перевозок.



Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Решение математических задач в Excel

1. Построение и форматирование графиков в Excel. Виды графиков: гистограмма, график, круговая, точечная.
2. Решение нелинейных уравнений в Excel. Надстройка «Подбор параметра».
3. Нахождение точек экстремума функций в Excel. Надстройка «Поиск решения».
4. Аппроксимация данных в Excel.
 - 4.1 С помощью линии тренда;
 - 4.2 С использованием функций *наклон(...)*, *отрезок(...)*;
 - 4.3 Минимизацией суммы квадратов отклонений теоретической зависимости от экспериментальных точек.
5. Постановка и решение задач линейного программирования с помощью надстройки «Поиск решения» программы Excel.
 - 5.1 Задачи линейного программирования с булевыми переменным.
 - 5.2 Транспортная задача (сбалансированная и несбалансированная модель).
 - 5.3 Задачи нелинейного программирования.

Решение математических задач в системе MATHCAD

1. Назначение и основные возможности пакета MathCAD. Назначение основных частей окна при работе с MathCAD. Работа с текстом. Основные приемы ввода и редактирования формул. Определение переменных, функций, и дискретных аргументов. Встроенные функции и константы. Вычисление выражений и работа в режиме прямых вычислений.
2. Векторно - матричные операции. Определение векторов и матриц. Манипуляции с векторами и матрицами и их элементами. Матричные операции и матричные функции. Решение системы линейных уравнений, вычисление определителя.
3. Встроенные операторы и функции. Операции с комплексными числами.
4. Построение графиков функций одной переменной в декартовых координатах.

5. Построение графиков функций одной переменной в полярных координатах.
6. Построение графиков поверхностей.
7. Решение нелинейных уравнений. Решение систем уравнений.
8. Решение задач на экстремум.
9. Оптимизационные задачи в MathCAD.
10. Аппроксимация данных в MathCad.
 - a) С использованием функций *slope(...)*, *intercept(...)*;
 - b) Сведением нелинейной зависимости к линейной;
 - c) С помощью функции *linfit(...)*;
 - d) Минимизацией суммы квадратов отклонений теоретической зависимости от экспериментальных точек.
11. Интерполяция и функции предсказания.
12. Символьные вычисления в MathCAD. Особенности символьных (аналитических) вычислений. Команды меню Symbolic. Операторы для символьных вычислений.
13. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений первого порядка.
14. Решение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений более высокого порядка.
15. Решение задачи Коши для дифференциальных уравнений произвольного порядка.

Образцы экзаменационных билетов

Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"

Новоуральский технологический институт

Кафедра автоматизации управления

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 1

По курсу "Вычислительные методы в инженерных расчетах"

для направления подготовки 15.03.05 (очная форма обучения), III семестр

1. Решить в EXCEL: На трех мелькомбинатах ежедневно производится 110, 170 и 90 т. муки. Мука потребляется четырьмя хлебозаводами, потребности которых равны соответственно 80, 60, 170 и 80 т. Тарифы перевозок 1 т муки с мелькомбинатов к каждому хлебозаводу задаются матрицей (\$)

$$C = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 9 & 7 \\ 4 & 6 & 2 & 12 \\ 3 & 5 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$
 Хранение на мелькомбинате 1 т. муки, не поставленной на хлебозавод обходится в \$0.3, а штраф за недопоставку 1 т. муки составляет \$0.4.
 Составить такой план доставки муки, при котором общая стоимость перевозок была бы минимальной.

2. Решить задачу в MathCad: Исходные данные имеют вид: $\{X\}=\{0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5\}$, $\{Y\}=\{0.8, 0.2, 0.1, 0.7, 2.5, 6\}$. Аппроксимировать данные зависимостью $y(x)$ (вычислить коэффициенты A, B и C) и построить графики, на которых отобразить исходные данные (точками) и аппроксимирующую кривую.

$$y(x) = A \cdot \exp(x) + B \cdot \frac{1}{1+x^2} + C \cdot x$$

Преподаватель _____ И.В.Орлова

И.о. зав.кафедрой _____ П.И.Степанов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 2

По курсу "Вычислительные методы в инженерных расчетах"
для направления подготовки 15.03.05 (очная форма обучения), III семестр

1. Решить в EXCEL: На трех мелькомбинатах ежедневно производится 110, 210 и 90 т. муки. Мука потребляется четырьмя хлебозаводами, потребности которых равны соответственно 80, 60, 170 и 80 т. Тарифы перевозок 1 т муки с мелькомбинатов к каждому хлебозаводу задаются матрицей (\$)

$$C = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 9 & 7 \\ 4 & 6 & 2 & 12 \\ 3 & 5 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

Хранение на мелькомбинате 1 т. муки, не поставленной на хлебозавод, обходится в \$0.3, а штраф за недопоставку 1 т. муки составляет \$0.4.

Составить такой план доставки муки, при котором общая стоимость перевозок была бы минимальной.

2. Решить в MathCad: Аппроксимировать экспериментальные точки $\{X_i, Y_i\}$ зависимостью $Y = a + b/X^2$ и предсказать значение функции в точке $X = 6$. Отобразить на графике экспериментальные точки и теоретическую зависимость (включая предсказанное значение). Экспериментальные точки отобразить в виде красных кружков, теоретические зависимости – гладкой зеленой линией

X	2.1	2.7	3	3.1	3.7	4	4.6
Y	1.43	1.27	1.22	1.21	1.15	1.12	1.09

Преподаватель _____ И.В.Орлова

И.о. зав.кафедрой _____ П.И.Степанов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 3

По курсу "Вычислительные методы в инженерных расчетах"
для направления подготовки 15.03.05 (очная форма обучения), III семестр

1. Решить в EXCEL: На трех мелькомбинатах ежедневно производится 110, 170 и 90 т. муки. Мука потребляется четырьмя хлебозаводами, потребности которых равны соответственно 80, 60, 150 и 80 т. Тарифы перевозок 1 т муки с мелькомбинатов к каждому хлебозаводу задаются матрицей (\$)

$C = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 9 & 7 \\ 4 & 6 & 2 & 12 \\ 3 & 5 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ Хранение на мелькомбинате 1 т. муки, не поставленной на хлебозавод, обходится в \$0.3, а штраф за недопоставку 1 т. муки составляет \$0.4.
Составить такой план доставки муки, при котором общая стоимость перевозок была бы минимальной.

2. Решить задачу в MathCad:

На интервале $[0; 2]$ решить дифференциальное уравнение, представив его решение на графике.

На этом же графике изобразить функцию $f(x) = (1+x) \exp(-x)$

$$y''' - 3y'' + 3y' - y = 0 \quad y(0) = 1; \quad y'(0) = 2; \quad y''(0) = 3$$

Преподаватель _____ И.В.Орлова

И.о. зав.кафедрой _____ П.И.Степанов

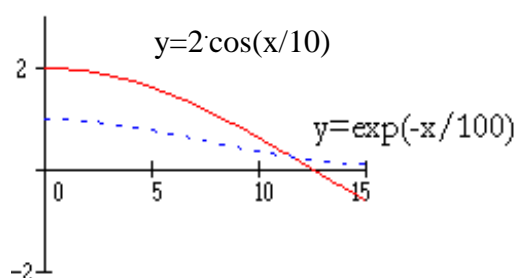
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 4

По курсу "Вычислительные методы в инженерных расчетах"
для направления подготовки 15.03.05 (очная форма обучения), III семестр

1. Решить в EXCEL: В цехе предприятия решено установить дополнительное оборудование, для размещения которого выделено $19,3 \text{ м}^2$ площади. На приобретение оборудования предприятие может израсходовать 10 тыс. руб., при этом оно может купить оборудование двух видов. Комплект оборудования I вида стоит 1000 руб., а II вида – 3000 руб. Приобретение одного комплекта оборудования I вида позволяет увеличить выпуск продукции в смену на 2 ед., а одного комплекта оборудования II вида – на 4 ед. Зная, что для установки одного комплекта оборудования I вида требуется 2 м^2 площади, а оборудования II вида – 1 м^2 площади, определить такой набор дополнительного оборудования, который дает возможность максимально увеличить выпуск продукции.

2. Решить задачу в MathCad:

Найти площадь фигуры, ограниченной двумя графиками функций и осью OY:








Преподаватель _____ И.В.Орлова

И.о. зав.кафедрой _____ П.И.Степанов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 5

По курсу "Вычислительные методы в инженерных расчетах"
для направления подготовки 15.03.05 (очная форма обучения), III семестр

1. Решить в EXCEL: Имеется два склада C1 и C2 с запасами товара 2000 и 1500 единиц. Три потребителя P1, P2, P3 должны получить 1300, 1000 и 1200 единиц этого товара. Стоимость перевозок пропорциональна количеству груза и расстоянию до склада (P1-C1-C2-P3 - вершины квадрата). Определить оптимальный план перевозок для достижения минимальной их общей стоимости.

C1	C2	
		
P1	P2	P3
		

2. Решить задачу в MathCad: Построить график функции:

$$f(x) = \lambda^3 / (\lambda^2 + x^2) - 0.25 \cdot x - 8, \quad \text{где } \lambda = 5.$$

Найти точки, в которых функция достигает экстремума и точки, в которых функция обращается в ноль.

Преподаватель _____ И.В.Орлова

И.о. зав.кафедрой _____ П.И.Степанов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 6

По курсу "Вычислительные методы в инженерных расчетах"
для направления подготовки 15.03.05 (очная форма обучения), III семестр

1. Решить в EXCEL: Известна численность тараканов на кухне в зависимости от срока проживания семьи в квартире. Определить, какая модель лучше описывает данные: линейная $Y=A+B \cdot X$ или нелинейная $Y=C \cdot \exp(D \cdot X)$, для чего найти параметры зависимостей и суммы квадратов отклонений опытных значений от теоретической кривой. Для лучшей зависимости предсказать количество тараканов через 1 год. Представить результаты графически. Экспериментальные точки отобразить в виде красных кружков, теоретическую зависимость – гладкой зеленой линией.

Срок, мес.(X)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число тараканов (Y)	2	3	4	5	7	10	15	26	50	110

2. Решить задачу в MathCad:

На интервале $[0; 2]$ решить дифференциальное уравнение, представив его решение на графике.

$$y''' - 3 \cdot y' - 2 \cdot y = 9 \cdot e^{2x} \quad y(0) = 0; \quad y'(0) = -3; \quad y''(0) = 3$$

Преподаватель _____ И.В.Орлова

И.о. зав.кафедрой _____ П.И.Степанов

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
к рабочей программе по курсу
«Вычислительные методы в инженерных расчетах»
для ООП ВПО 15.03.05

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)