**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# Пакеты прикладных программ MathCad

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 18 | 18 | часов |
| 2 | Лабораторные занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 54 | 54 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 54 | 54 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 6 | Общая трудоемкость | 108 | 108 | часов |
| | | 3.0 | 3.0 | З.Е |

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10604

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 32 от «27» 12 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 2015-03-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

ассистент каф. МиСА _____ Кочергин М. И.

Заведующий обеспечивающей каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

Эксперты:

доцент каф. МиСА _____ Ганджа Т. В.

Согласована на портале № 10604

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

знакомство обучаемых с базовыми возможностями современного программного обеспечения, предназначенного для автоматизации вычислений

формирование единой системы знаний, дающей возможность более результативно использовать ЭВМ при проведении прикладных расчетов

формирование у обучаемых основных навыков работы в среде Mathcad

### 1.2. Задачи дисциплины

– сформировать представления о программных продуктах предназначенных для решения математических задач

– выработать навыки применения математических пакетов для решения задач

– выработать навыки реализации алгоритмов средствами Mathcad

– научить студентов использовать математические пакеты и средства программирования для облегчения и ускорения расчетов

– изучить интерфейс, возможности и особенности среды Mathcad

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Пакеты прикладных программ MathCad» (Б1.В.ДВ.3.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Вычислительная математика, Математика.

Последующими дисциплинами являются: Теоретические основы электротехники и электроника, Теория автоматического управления.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук;

– ОПК-3 способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** интерфейс среды Mathcad; типы данных, переменных, операторов и имена стандартных функций; синтаксис и семантику вычислительной среды; построение графиков функций на плоскости и в пространстве; способы задания матриц и операции над ними; способы решения уравнений и систем уравнений средствами Mathcad.

– **уметь** работать с основными окнами, решать задачи построения графиков, действий над матрицами, применять возможности математического пакета для решения алгебраических уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов распределения.

– **владеть** навыками реализации алгоритмов методов вычислительной математики; навыками использования инструментальных средств систем компьютерной математики; навыками применения вычислительных методов при решении прикладных задач.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 2 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 |
| Лекции | 18 | 18 |
| Лабораторные занятия | 36 | 36 |

Согласована на портале № 10604

| | | |
|---|---|---|
| Самостоятельная работа (всего) | 54 | 54 |
| Выполнение расчетных работ | 14 | 14 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 32 | 32 |
| Проработка лекционного материала | 8 | 8 |
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость час | 108 | 108 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 3.0 | 3.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| № | Названия разделов дисциплины | Лекции | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Основы работы с Mathcad | 8 | 16 | 20 | 44 | ОПК-1, ОПК-3 |
| 2 | Решение нелинейных уравнений | 2 | 4 | 5 | 11 | ОПК-1 |
| 3 | Решение систем линейных уравнений | 4 | 8 | 5 | 17 | ОПК-1 |
| 4 | Методы оптимизации | 4 | 8 | 24 | 36 | ОПК-1 |
| | Итого | 18 | 36 | 54 | 108 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | |
| 1 Основы работы с Mathcad | Знакомство с системой компьютерной алгебры Mathcad | 2 | ОПК-3 |
| | Символьные вычисления в Mathcad | 2 | |
| | Отладка и поиск ошибок в Mathcad | 2 | |
| | Программирование в Mathcad | 2 | |
| | Итого | 8 | |
| 2 Решение нелинейных уравнений | Отделение корней графическим способом. Уточнение корней методом половинного деления, методом касательных, хорд, простых итераций. | 2 | ОПК-1 |

Согласована на портале № 10604

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 2 | |
| 3 Решение систем линейных уравнений | Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, простой итерации, Зейделя | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Методы оптимизации | Одномерная безусловная оптимизация. Условная оптимизация. | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

**5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| № | Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | |
| 1 | Вычислительная математика | | + | + | + |
| 2 | Математика | | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | |
| 1 | Теоретические основы электротехники и электроника | + | + | | |
| 2 | Теория автоматического управления | + | + | + | |

**5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лекции | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | |
| ОПК-1 | + | + | + | Конспект самоподготовки, Защита отчета, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Расчетная работа |

Согласована на портале № 10604

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-3 | + | | + | Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Зачет |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

## 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

| Названия разделов | Содержание лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | |
| 1 Основы работы с Mathcad | Основы работы в Mathcad | 4 | ОПК-1 |
| | Символьные вычисления | 4 | |
| | Отладка и поиск ошибок в Mathcad | 4 | |
| | Программирование в Mathcad | 4 | |
| | Итого | 16 | |
| 2 Решение нелинейных уравнений | Решение нелинейных уравнений в Mathcad | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Решение систем линейных уравнений | Решение систем линейных алгебраических уравнений в Mathcad | 8 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| 4 Методы оптимизации | Решение задач оптимизации в Mathcad | 8 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

## 8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | |
| 1 Основы работы с Mathcad | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-3, ОПК-1 | Зачет, Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного | 1 | | |

Согласована на портале № 10604

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | материала | | | на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 20 | | |
| 2 Решение нелинейных уравнений | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-1 | Зачет, Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 3 Решение систем линейных уравнений | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-1 | Зачет, Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 4 Методы оптимизации | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-1 | Зачет, Защита отчета, Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Выполнение расчетных работ | 14 | | |
| | Итого | 24 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| Итого | | 54 | | |

### 9.1. Темы расчетных работ

1. Решение задачи линейного программирования средствами Mathcad

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|

Согласована на портале № 10604

| 2 семестр | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Зачет | | | 25 | 25 |
| Защита отчета | 9 | 6 | 6 | 21 |
| Компонент своевременности | 3 | 2 | 1 | 6 |
| Конспект самоподготовки | 3 | 2 | 2 | 7 |
| Опрос на занятиях | 3 | 2 | 2 | 7 |
| Отчет по лабораторной работе | 6 | 4 | 4 | 14 |
| Расчетная работа | | | 20 | 20 |
| Итого максимум за период | 24 | 16 | 60 | 100 |
| Нарастающим итогом | 24 | 40 | 100 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Начальные сведения о MathCAD: Учебное пособие для студентов технических вузов / Ноздреватых Д. О. - 2016. 215 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6336, дата обращения: 18.01.2017.

2. Воскобойников Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD

Согласована на портале № 10604

PRIME / Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. – СПб.: Лань, 2016. – 224 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/72977

### 12.2. Дополнительная литература

1. Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических систем с использованием пакета Mathcad: Учебное пособие для вузов. – М., 2004. – 319с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Мицель А.А. MathCAD. Лабораторный практикум по вычислительной математике Учебное пособие - Томск: ТУСУР, 2003. – 172 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Пакеты прикладных программ: Лабораторный практикум на MathCAD / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 78 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5346, дата обращения: 18.01.2017.
2. Пакеты прикладных программ MathCad: Методические указания по самостоятельной работе / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5347, дата обращения: 18.01.2017.

#### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. система компьютерной алгебры Mathcad

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской, проектором и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

#### 13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерная аудитория, расположенная по адресу 634034, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 317. Состав оборудования: Учебная мебель; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb )/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 10 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows Windows 8.1; Visual Studio 2013; Microsoft Office 2010; Mathcad 15.0.

#### 13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -

Согласована на портале № 10604

4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Фонд оценочных средств

### 14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

### 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;

Согласована на портале № 10604

– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 10604

**Приложение 1**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

# Пакеты прикладных программ MathCad

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **1**
Семестр: **2**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- ассистент каф. МиСА Кочергин М. И.

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10604

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ОПК-3 | способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Должен знать интерфейс среды Mathcad; типы данных, переменных, операторов и имена стандартных функций; синтаксис и семантику вычислительной среды; построение графиков функций на плоскости и в пространстве; способы задания матриц и операции над ними; способы решения уравнений и систем уравнений средствами Mathcad.; Должен уметь работать с основными окнами, решать задачи построения графиков, действий над матрицами, применять возможности математического пакета для решения алгебраических уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов распределения.; Должен владеть навыками реализации алгоритмов методов вычислительной математики; навыками использования инструментальных средств систем компьютерной математики; навыками применения вычислительных методов при решении прикладных задач.; |
| ОПК-1 | готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук | |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |

Согласована на портале № 10604

| | | | |
|---|---|---|---|
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | интерфейс среды Mathcad; типы данных, переменных, операторов и имена стандартных функций; синтаксис и семантику вычислительной среды; построение графиков функций на плоскости и в пространстве; способы задания матриц и операции над ними; способы решения уравнений и систем уравнений средствами Mathcad. | работать с основными окнами, решать задачи построения графиков, действий над матрицами, применять возможности математического пакета для решения алгебраических уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов распределения. | навыками реализации алгоритмов методов вычислительной математики; навыками использования инструментальных средств систем компьютерной математики; навыками применения вычислительных методов при решении прикладных задач. |
| Виды занятий | • Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Лабораторные занятия;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Опрос на занятиях;<br>• Зачет;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Зачет; | • Опрос на занятиях;<br>• Зачет;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Зачет; | • Зачет;<br>• Зачет; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • 1) основные системы компьютерной математики;;<br>• 2) интерфейс среды Mathcad;;<br>• 3) типы данных, переменных, | • 1) решать уравнения и системы уравнения средствами Mathcad;;<br>• 2) строить графики на плоскости и в пространстве в среде Mathcad;; | • навыками использования среды Mathcad в профессиональной деятельности; ;<br>• способностью представлять и |

Согласована на портале № 10604

| | | | |
|---|---|---|---|
| | операторов и имена стандартных функций;;<br>• 4) синтаксис и семантику среды Mathcad;;<br>• 5) способы построения графиков функций на плоскости и в пространстве;;<br>• 6) способы задания матриц и операции над ними;;<br>• 7) историю возникновения и развития методов математики, численных методов; | • 3) задавать векторы, матрицы и операции над ними средствами Mathcad;;<br>• 4) задавать собственные функции в среде Mathcad;;<br>• 5) решать численные задачи в среде Mathcad; | описывать современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов математики; |
| Хорошо (базовый уровень) | • п. 1, 2, 4, 5, 6 из списка знаний уровня «Отлично»; | • п. 1, 2, 3,4 из списка умений уровня «Отлично»; | • навыками использования встроенных функций и библиотек среды Mathcad; ;<br>• способностью частично представлять и описывать научную картину мира на основании известных методов математики; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • 1) интерфейс среды Mathcad;;<br>• 2) синтаксис и семантику среды Mathcad;;<br>• 3) способы построения графиков функций на плоскости;;<br>• 4) способы задания матриц и операции над ними.; | • 1) решать уравнения и системы уравнения средствами Mathcad;;<br>• 2) строить графики на плоскости в среде Mathcad;;<br>• 3) задавать векторы, матрицы и операции над ними средствами Mathcad;; | • навыками использования встроенных функций и библиотек среды Mathcad для решения прикладных задач при наблюдении и поддержке преподавателя; |

**2.2 Компетенция ОПК-1**

ОПК-1: готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | предмет численных методов; элементы теории погрешностей; | применять возможности среды Mathcad для решения алгебраических | навыками программной реализации алгоритмов численных методов в |

Согласована на портале № 10604

| | | | |
|---|---|---|---|
| | способы решения уравнений и систем уравнений; методы численного решения дифференциальных уравнений; методы интерполирования функций; методы приближения функций. | уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов распределения; реализовывать алгоритмы численных методов в среде Mathcad. | среде Mathcad; навыками использования инструментальных средств систем компьютерной математики; навыками применения численных методов при решении прикладных задач. |
| Виды занятий | • Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Лабораторные занятия;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Зачет;<br>• Расчетная работа;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Зачет; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Зачет;<br>• Расчетная работа;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Зачет; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Зачет;<br>• Расчетная работа;<br>• Зачет; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • предмет численных методов;<br>• элементы теории погрешностей;<br>• способы решения уравнений и систем уравнений (прямые и итерационные);<br>• методы численного решения дифференциальных уравнений;<br>• методы интерполирования функций;<br>• методы приближения функций; | • реализовывать алгоритмы численных методов в среде Mathcad;<br>• применять возможности среды Mathcad для решения алгебраических уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов распределения; | • навыками программной реализации алгоритмов численных методов в среде Mathcad;<br>• навыками использования инструментальных средств систем компьютерной математики;<br>• навыками применения численных методов при решении прикладных задач; |
| Хорошо (базовый уровень) | • предмет численных методов;<br>• элементы теории погрешностей;<br>• методы Гаусса и Крамера для решения СЛАУ; | • применять возможности среды Mathcad для решения алгебраических уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов | • навыками программной реализации алгоритмов численных методов (указан-ных в разделе «Знать» уровня «Хорошо») в среде Mathcad; |

Согласована на портале № 10604

| | | | |
|---|---|---|---|
| | • методы Ньютона, половинного деления для решения нелинейных уравнений;<br>• метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений;<br>• методы Рунге-Кутты, Эйлера для решения дифференциальных уравнений;<br>• метод Ньютона и Лагранжа интерполирования функций;<br>• метод наименьших квадратов для приближения функций; | распределения известными методами и встроенными функциями;<br>• реализовывать алгоритмы численных методов (указанных в разделе «Знать» уровня «Хорошо») в среде Mathcad; | • навыками использования инструментальных средств системы компьютерной математики Mathcad;<br>• навыками применения численных методов (указанных в разделе «Знать» уровня «Хорошо») при решении прикладных задач; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • предмет численных методов;<br>• метод Гаусса для решения СЛАУ;<br>• метод половинного деления для решения нелинейных уравнений;<br>• метод Эйлера для решения дифференциальных уравнений;<br>• метод Лагранжа интерполирования функций;<br>• метод наименьших квадратов для приближения функций (линейная и квадратичная регрессии ); | • применять возможности среды Mathcad для решения алгебраических уравнений, дифференцирования, интегрирования и построения законов распределения встроенными функциями;<br>• реализовывать алгоритмы численных методов (указанных в разделе «Знать» уровня «Удовлетворительно») в среде Mathcad; | • навыками программной реализации алгоритмов численных методов (указанных в разделе «Знать» уровня «Удовлетворительно») ;<br>• навыками использования встроенных функций Mathcad; |

## 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

### 3.1 Вопросы на самоподготовку

- Приближенное вычисление определенных интегралов.
- Приближение функций методом наименьших квадратов.
- Методы оптимизации функций одной и нескольких переменных.

### 3.2 Зачёт

– Модель. Моделирование, этапы моделирования. Место численных методов в моделировании.

– Оптимизация. Постановка задачи оптимизации. Место численных методов в

Согласована на портале № 10604

оптимизации.

– Погрешность. Источники погрешностей, классификация погрешностей. Значащие и верные цифры.

– Методы решения нелинейных уравнений с одной переменной: половинного деления, касательных, простых итераций, секущих.

– Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений: Гаусса, Крамера, обратной матрицы.

– Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений: простых итераций, Зейделя.

– Методы решения систем нелинейных уравнений: простых итераций, Ньютона.

– Интерполирование функций методами Лагранжа и Ньютона.

– Численное интегрирование: методы прямоугольников, трапеций, Симпсона, Монте-Карло.

– Аппроксимация функций методом наименьших квадратов.

– Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: методы Эйлера, Рунге-Кутты, Пикара.

– Основные возможности системы математики Mathcad. Типы данных. Операторы.

– Создание собственных функций в среде Mathcad. Панель программирования.

– Решение задач вычислительной математики встроенными функциями Mathcad.

### 3.3 Темы опросов на занятиях

– Знакомство с системой компьютерной алгебры Mathcad

– Символьные вычисления в Mathcad

– Отладка и поиск ошибок в Mathcad

– Программирование в Mathcad

– Отделение корней графическим способом. Уточнение корней методом половинного деления, методом касательных, хорд, простых итераций.

– Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, простой итерации, Зейделя

– Одномерная безусловная оптимизация. Условная оптимизация.

### 3.4 Темы расчетных работ

– Решение задачи линейного программирования средствами Mathcad

### 3.5 Темы лабораторных работ

– Основы работы в Mathcad

– Символьные вычисления

– Отладка и поиск ошибок в Mathcad

– Программирование в Mathcad

– Решение нелинейных уравнений в Mathcad

– Решение систем линейных алгебраических уравнений в Mathcad

– Решение задач оптимизации в Mathcad

## 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

### 4.1. Основная литература

1. Начальные сведения о MathCAD: Учебное пособие для студентов технических вузов / Ноздреватых Д. О. - 2016. 215 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6336, свободный.

2. Воскобойников Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME / Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. – СПб.: Лань, 2016. – 224 с. [Электронный

Согласована на портале № 10604

ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/72977

### 4.2. Дополнительная литература

1. Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических систем с использованием пакета Mathcad: Учебное пособие для вузов. – М., 2004. – 319с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Мицель А.А. MathCAD. Лабораторный практикум по вычислительной математике Учебное пособие - Томск: ТУСУР, 2003. – 172 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Пакеты прикладных программ: Лабораторный практикум на MathCAD / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 78 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5346, свободный.
2. Пакеты прикладных программ MathCad: Методические указания по самостоятельной работе / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2014. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5347, свободный.

### 4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. система компьютерной алгебры Mathcad

Согласована на портале № 10604