

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Пакеты инженерных расчетов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                    | 18        | 18    | часов   |
| 2 | Практические занятия      | 18        | 18    | часов   |
| 3 | Лабораторные работы       | 18        | 18    | часов   |
| 4 | Всего аудиторных занятий  | 54        | 54    | часов   |
| 5 | Самостоятельная работа    | 54        | 54    | часов   |
| 6 | Всего (без экзамена)      | 108       | 108   | часов   |
| 7 | Общая трудоемкость        | 108       | 108   | часов   |
|   |                           | 3.0       | 3.0   | 3.Е     |

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчики:

доцент каф. КСУП \_\_\_\_\_ Черепанов Р. О.

профессор каф. КСУП \_\_\_\_\_ Черепанов О. И.

Заведующий обеспечивающей каф.  
КСУП

\_\_\_\_\_ Шурыгин Ю. А.

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

Декан ФВС \_\_\_\_\_ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф.  
КСУП

\_\_\_\_\_ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

доцент ТУСУР, КСУП \_\_\_\_\_ Зюзьков В. М.

## 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 инженерных расчетов» (Б1.В.ДВ.5.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Инженерная и компьютерная графика, Математика, Программирование и алгоритмизация, Системы имитационного моделирования, Электротехника и электроника.

Последующими дисциплинами являются: Вычислительная математика, Вычислительные машины, системы и сети, Методы и алгоритмы синтеза автоматических регуляторов, Моделирование систем и процессов, Оптимизация систем, Пакеты прикладных программ системотехнического анализа, Пакеты прикладных программ схемотехнического анализа, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Схемотехника электронных средств, Теория автоматического управления.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;
- ПК-1 способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;
- ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций;

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  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 3 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)  | 54          | 54        |
| Лекции  | 18          | 18        |
| Практические занятия  | 18          | 18        |
| Лабораторные работы   | 18          | 18        |
| Самостоятельная работа (всего)                                    | 54          | 54        |
| Оформление отчетов по лабораторным работам                        | 18          | 18        |
| Проработка лекционного материала                                  | 14          | 14        |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4           | 4         |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 18          | 18        |
| Всего (без экзамена)  | 108         | 108       |
| Общая трудоемкость ч  | 108         | 108       |
| Зачетные Единицы  | 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 | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов<br>(без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|--------|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|  |        |                      |                     |                        |                               |                         |
| 1 Основы работы с Mathcad                                | 8      | 8                    | 4                   | 24                     | 44                            | ОПК-3, ПК-1, ПК-20      |
| 2 Решение нелинейных уравнений                           | 2      | 2                    | 4                   | 8                      | 16                            | ОПК-3, ПК-1, ПК-20      |
| 3 Решение систем линейных уравнений                      | 4      | 4                    | 4                   | 10                     | 22                            | ОПК-3, ПК-1, ПК-20      |
| 4 Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений | 4      | 4                    | 6                   | 12                     | 26                            | ОПК-3, ПК-1, ПК-20      |
| Итого за семестр   | 18     | 18                   | 18                  | 54                     | 108                           |                         |

|       |    |    |    |    |     |  |
|-------|----|----|----|----|-----|--|
| Итого | 18 | 18 | 18 | 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 |
|--|---|-----------------|-------------------------|
| <b>3 семестр</b>   |   |                 |                         |
| 1 Основы работы с Mathcad                                | Знакомство с системой компьютерной алгебры Mathcad  | 2               | ОПК-3, ПК-1, ПК-20      |
|  | Символьные вычисления   | 2               |                         |
|  | Отладка и поиск ошибок в Mathcad  | 2               |                         |
|  | Программирование в Mathcad  | 2               |                         |
|  | Итого   | 8               |                         |
| 2 Решение нелинейных уравнений                           | Определение корней графическим способом. Уточнение корней методом половинного деления, методом касательных, хорд, простых итераций. Встроенные функции решения нелинейных уравнений | 2               | ОПК-3, ПК-1, ПК-20      |
|  | Итого   | 2               |                         |
| 3 Решение систем линейных уравнений                      | Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, простой итерации, Зейделя.  | 4               | ОПК-3, ПК-1, ПК-20      |
|  | Итого   | 4               |                         |
| 4 Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений | Решение уравнений первого порядка. Решение уравнений второго порядка. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.   | 4               | ОПК-3, ПК-1, ПК-20      |
|  | 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 представлены 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 Инженерная и компьютерная графика | +   | + | + | + |
| 2 Математика                        | +   | + | + | + |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 3 Программирование и алгоритмизация   | + | + | + | + |
| 4 Системы имитационного моделирования   | + | + | + | + |
| 5 Электротехника и электроника  | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины  |   |   |   |   |
| 1 Вычислительная математика   | + | + | + | + |
| 2 Вычислительные машины, системы и сети   | + | + | + | + |
| 3 Методы и алгоритмы синтеза автоматических регуляторов   | + | + | + | + |
| 4 Моделирование систем и процессов  | + | + | + | + |
| 5 Оптимизация систем  | + | + | + | + |
| 6 Пакеты прикладных программ системотехнического анализа  | + | + | + | + |
| 7 Пакеты прикладных программ схемотехнического анализа  | + | + | + | + |
| 8 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | + | + | + | + |
| 9 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности   | + | + | + | + |
| 10 Преддипломная практика   | + | + | + | + |
| 11 Схемотехника электронных средств   | + | + | + | + |
| 12 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       | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа |   |
| ОПК-3       | +            | +                    | +                   | +                      | Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Отчет по практике |

|       |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|
| ПК-1  | + | + | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Отчет по практике |
| ПК-20 | + | + | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Отчет по практике |

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов  | Наименование лабораторных работ        | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| 3 семестр  |  |                 |                         |
| 1 Основы работы с Mathcad                                | Основы символьных вычислений в Mathcad | 4               | ОПК-3, ПК-1, ПК-20      |
|  | Итого                                  | 4               |                         |
| 2 Решение нелинейных уравнений                           | Решение нелинейных уравнений           | 4               | ОПК-3, ПК-1, ПК-20      |
|  | Итого                                  | 4               |                         |
| 3 Решение систем линейных уравнений                      | Решение систем линейных уравнений.     | 4               | ОПК-3, ПК-1, ПК-20      |
|  | Итого                                  | 4               |                         |
| 4 Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений | Решение ОДУ и систем ОДУ               | 4               | ОПК-3, ПК-1, ПК-20      |
|  | Вывод результатов расчетов в Mathcad   | 2               |                         |
|  | Итого                                  | 6               |                         |
| Итого за семестр   |  | 18              |                         |

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов         | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 3 семестр                 |   |                 |                         |
| 1 Основы работы с Mathcad | Задание функций, вычисление                   | 2               | ОПК-3,                  |

|  |  |    |                    |
|--|--|----|--------------------|
|  | значений функций, производных и интегралов.  |    | ПК-1, ПК-20        |
|  | Построение графиков функций.<br>Построение графиков многомерных функций. Построение полярных и векторных графиков. | 2  |                    |
|  | Программирование в Mathcad. Циклы, условия, процедуры.   | 2  |                    |
|  | Ускорение расчетов в Mathcad   | 2  |                    |
|  | Итого  | 8  |                    |
| 2 Решение нелинейных уравнений                           | Методы решения нелинейных уравнений в Mathcad  | 2  | ОПК-3, ПК-1, ПК-20 |
|  | Итого  | 2  |                    |
| 3 Решение систем линейных уравнений                      | Методы решения систем линейных уравнений   | 2  | ОПК-3, ПК-1, ПК-20 |
|  | Решение систем линейных уравнений итерационными методами.  | 2  |                    |
|  | Итого  | 4  |                    |
| 4 Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений | Методы решения ОДУ   | 2  | ОПК-3, ПК-1, ПК-20 |
|  | Методы решения систем ОДУ и ОДУ высоких порядков.  | 2  |                    |
|  | Итого  | 4  |                    |
| Итого за семестр   |  | 18 |                    |

### 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  |
|---------------------------|---|-----------------|-------------------------|---|
| 3 семестр                 |   |                 |                         |   |
| 1 Основы работы с Mathcad | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2               | ОПК-3, ПК-1, ПК-20      | Зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Собеседование |
|                           | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2               |                         |   |
|                           | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2               |                         |   |
|                           | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2               |                         |   |



|  |   |    |                    |  |
|--|---|----|--------------------|--|
|  | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4  |                    |  |
|  | Проработка лекционного материала                                  | 2  |                    |  |
|  | Проработка лекционного материала                                  | 2  |                    |  |
|  | Проработка лекционного материала                                  | 2  |                    |  |
|  | Проработка лекционного материала                                  | 2  |                    |  |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам                        | 4  |                    |  |
|  | Итого   | 24 |                    |  |
| 2 Решение нелинейных уравнений                           | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 2  | ОПК-3, ПК-1, ПК-20 | Зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике |
|  | Проработка лекционного материала                                  | 2  |                    |  |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам                        | 4  |                    |  |
|  | Итого   | 8  |                    |  |
| 3 Решение систем линейных уравнений                      | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 2  | ОПК-3, ПК-1, ПК-20 | Зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике |
|  | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 2  |                    |  |
|  | Проработка лекционного материала                                  | 2  |                    |  |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам                        | 4  |                    |  |
|  | Итого   | 10 |                    |  |
| 4 Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 2  | ОПК-3, ПК-1, ПК-20 | Зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике |
|  | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 2  |                    |  |
|  | Проработка лекционного материала                                  | 2  |                    |  |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам                        | 4  |                    |  |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам                        | 2  |                    |  |

|                  |       |    |  |  |
|------------------|-------|----|--|--|
|                  | Итого | 12 |  |  |
| Итого за семестр |       | 54 |  |  |
| Итого            |       | 54 |  |  |

### 9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Вдумчивое чтение лицензионного соглашения пользователя Mathcad.

### 10. Курсовая работа (проект)

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 |
|----------------------------------|--|---|---|------------------|
| 3 семестр                        |  |   |   |                  |
| Зачет                            | 7  | 7   | 6   | 20               |
| Отчет по индивидуальному заданию | 7  | 7   | 6   | 20               |
| Отчет по лабораторной работе     | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Отчет по практике                | 7  | 7   | 6   | 20               |
| Собеседование                    | 10   |   |   | 10               |
| Итого максимум за период         | 41   | 31  | 28  | 100              |
| Нарастающим итогом               | 41   | 72  | 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        | С (хорошо)              |
|                                      | 70 - 74        | D (удовлетворительно)   |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 65 - 69        |                         |
|                                      |                | 60 - 64                 |
| 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: 08.02.2017.

2. Воскобойников Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME / Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. – СПб.: Лань, 2016. – 224 с. [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/72977> [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/72977>

### 12.2. Дополнительная литература

1. Поршнева 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 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: 08.02.2017.

2. 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: 08.02.2017.

3. Методические указания по выполнению вычислительной практики: Для аудиторных практических занятий и самостоятельных работ студентов по направлению 210100.62 «Электроника и нанoeлектроника» и 222900.62 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Зариковская Н. В. - 2014. 54 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4649>, дата обращения: 08.02.2017.

#### 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 и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

#### **13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий**

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2 этаж, ауд. 214. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -5 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ**

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2 этаж, ауд. 214. 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– 5 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5

#### **13.1.4. 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. - 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;
- 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.

**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 инженерных расчетов**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:

- доцент каф. КСУП Черепанов Р. О.
- профессор каф. КСУП Черепанов О. И.

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

## 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 использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности  | 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.; |
| ПК-1  | способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования | 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.;  |
| ПК-20 | способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций   | Должен владеть навыками реализации алгоритмов методов вычислительной математики; навыками использования инструментальных средств систем компьютерной математики; навыками применения вычислительных методов при решении прикладных задач.;  |

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 |
| Удовлетворительный (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 использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

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                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>  |

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)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные системы компьютерной математики; интерфейс среды Mathcad; типы данных, переменных, операторов и имена стандартных функций; синтаксис и семантику среды Mathcad; способы построения графиков функций на плоскости и в пространстве; способы задания матриц и операции над ними; историю возникновения и развития методов математики, численных методов;;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать уравнения и системы уравнения средствами Mathcad; строить графики на плоскости и в пространстве в среде Mathcad; задавать векторы, матрицы и операции над ними средствами Mathcad; задавать собственные функции в среде Mathcad; решать численные задачи в среде Mathcad; ;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками использования среды Mathcad в профессиональной деятельности; способностью представлять и описывать современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов математики; ;</li> </ul> |
| Хорошо (базовый уровень)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные системы компьютерной математики; интерфейс среды Mathcad; синтаксис и семантику среды Mathcad; способы построения графиков функций на плоскости и в пространстве; способы задания матриц и операции над ними;;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать уравнения и системы уравнения средствами Mathcad; строить графики на плоскости и в пространстве в среде Mathcad; задавать векторы, матрицы и операции над ними средствами Mathcad; задавать собственные функции в среде Mathcad; ;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками использования встроенных функций и библиотек среды Mathcad; способностью частично представлять и описывать научную картину мира на основании известных методов математики; ;</li> </ul>                             |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• интерфейс среды Mathcad; синтаксис и семантику среды Mathcad; способы построения графиков функций на плоскости; способы задания матриц и операции над ними;;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать уравнения и системы уравнения средствами Mathcad; строить графики на плоскости в среде Mathcad; задавать векторы, матрицы и операции над ними средствами Mathcad;;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками использования встроенных функций и библиотек среды Mathcad для решения прикладных задач при наблюдении и поддержке преподавателя;;</li> </ul>   |

## 2.2 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования.

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                | 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                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>  |

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) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости ;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем ;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы ;</li> </ul>                                       |
| Хорошо (базовый уровень)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области ;</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в</li> </ul> |

|                                       |   |  |  |
|---------------------------------------|---|--|--|
|                                       |   |  | решении проблем ;  |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает базовыми общими знаниями ;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач ;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Работает при прямом наблюдении ;</li> </ul> |

### 2.3 Компетенция ПК-20

ПК-20: способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – 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                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>  |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав  | Знать  | Уметь   | Владеть  |
|---------|--|---|--|
| Отлично | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает диапазоном</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контролирует работу,</li> </ul> |

|                                       |   |  |  |
|---------------------------------------|---|--|--|
| (высокий уровень)                     | фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости ;                          | практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;   | проводит оценку, совершенствует действия работы ;  |
| Хорошо (базовый уровень)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области ;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования ;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем ;</li> </ul> |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает базовыми общими знаниями ;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Работает при прямом наблюдении ;</li> </ul>   |

### 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 Зачёт

- Решение СЛАУ заданным методом.
- Решение ОДУ заданным методом
- Решение нелинейного уравнения заданным методом
- Построение графика функции
- Реализация заданного простого алгоритма обработки набора данных

#### 3.2 Темы индивидуальных заданий

- Построить график заданной функции
- Различными методами решить заданное нелинейное уравнение, сравнить результаты.
- Различными методами решить заданную СЛАУ, сравнить результаты.
- Различными методами решить заданное нелинейное уравнение, сравнить результаты
- Различными методами решить заданное ОДУ, сравнить результаты.
- Различными методами решить заданное ОДУ высокого порядка, сравнить результаты.
- Реализовать алгоритм обработки данных, оценить результаты.

#### 3.3 Вопросы на собеседование

- Вдумчивое чтение лицензионного соглашения пользователя Mathcad.

#### 3.4 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

- Задание функций, вычисление значений функций, производных и интегралов.
  - Построение графиков функций. Построение графиков многомерных функций.
- Построение полярных и векторных графиков.
- Программирование в Mathcad. Циклы, условия, процедуры.
  - Ускорение расчетов в Mathcad
  - Методы решения нелинейных уравнений в Mathcad
  - Методы решения систем линейных уравнений
  - Решение систем линейных уравнений итерационными методами.
  - Методы решения ОДУ

- Методы решения систем ОДУ и ОДУ высоких порядков.

### **3.5 Темы лабораторных работ**

- Основы символьных вычислений в Mathcad
- Решение нелинейных уравнений
- Решение систем линейных уравнений.
- Решение ОДУ и систем ОДУ
- Вывод результатов расчетов 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 формирования 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 ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/72977> [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/72977>

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Поршнева 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 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.
2. 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.
3. Методические указания по выполнению вычислительной практики: Для аудиторных практических занятий и самостоятельных работ студентов по направлению 210100.62 «Электроника и нанoeлектроника» и 222900.62 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Зариковская Н. В. - 2014. 54 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4649>, свободный.

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

1. система компьютерной алгебры Mathcad