

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

Математическое моделирование и программирование

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Направленность (профиль): **Промышленная электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности    | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|------------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                       | 16        | 16    | часов   |
| 2 | Практические занятия         | 10        | 10    | часов   |
| 3 | Лабораторные работы          | 16        | 16    | часов   |
| 4 | Всего аудиторных занятий     | 42        | 42    | часов   |
| 5 | Из них в интерактивной форме | 8         | 8     | часов   |
| 6 | Самостоятельная работа       | 30        | 30    | часов   |
| 7 | Всего (без экзамена)         | 72        | 72    | часов   |
| 8 | Общая трудоемкость           | 72        | 72    | часов   |
|   |                              | 2.0       | 2.0   | 3.Е     |

Зачет: 4 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

### Разработчики:

Доцент каф. ПрЭ \_\_\_\_\_ Кобзев Г. А.

Доцент каф. ПрЭ \_\_\_\_\_ Тановицкий Ю. Н.

Заведующий обеспечивающей каф.  
ПрЭ \_\_\_\_\_ Михальченко С. Г.

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

Декан ФЭТ \_\_\_\_\_ Воронин А. И.

Заведующий выпускающей каф.  
ПрЭ \_\_\_\_\_ Михальченко С. Г.

### Эксперты:

Профессор Кафедра ПрЭ \_\_\_\_\_ Легостаев Н. С.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование навыков моделирования и анализа устройств электронной техники с использованием математического аппарата, пакетов программ автоматизации математических расчетов, проектирования и анализа электронных схем, приемов программирования на современной высокотехнологичной объектно-ориентированной базе.

### 1.2. Задачи дисциплины

- Дать студентам представление о структуре документов, используемых для хранения знаний в форме моделей
- Обучить студентов основам работы с программами автоматизации математических расчетов при проектировании, анализе и моделировании
- Познакомить студентов с основами программирования на современной высокотехнологичной объектно-ориентированной базе.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическое моделирование и программирование» (Б1.В.ОД.11) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Инженерные расчеты в Matcad, Информационные технологии, Научно-исследовательская работа, Теоретические основы электротехники.

Последующими дисциплинами являются: Математика, Методы анализа и расчета электронных схем, Схемотехника.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основные этапы процесса моделирования, способы представления и хранения комплексных данных;
- **уметь** выбирать и описывать модели электронных устройств; работать с программными средствами математического моделирования.
- **владеть** языком гипертекстовой разметки, компьютеризированными средствами математического анализа и моделирования.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности  | Всего часов | Семестры  |
|----------------------------|-------------|-----------|
|                            |             | 4 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 42          | 42        |
| Лекции                     | 16          | 16        |
| Практические занятия       | 10          | 10        |
| Лабораторные работы        | 16          | 16        |

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| Из них в интерактивной форме                  | 8   | 8   |
| Самостоятельная работа (всего)                | 30  | 30  |
| Подготовка к контрольным работам              | 5   | 5   |
| Выполнение индивидуальных заданий             | 11  | 11  |
| Оформление отчетов по лабораторным работам    | 3   | 3   |
| Проработка лекционного материала              | 5   | 5   |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6   | 6   |
| Всего (без экзамена)                          | 72  | 72  |
| Общая трудоемкость ч                          | 72  | 72  |
| Зачетные Единицы                              | 2.0 | 2.0 |

## 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 | (без экзамена) Всего часов | компетенции Формируемые |
|--|--------|----------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 4 семестр  |        |                      |                     |                        |                            |                         |
| 1 Документно-ориентированное проектирование: данные и документы, принципы хранения комплексных данных, структура электронных документов, ошибки проектирования.  | 6      | 4                    | 4                   | 11                     | 25                         | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1      |
| 2 Математическое моделирование в инженерных расчетах: значение моделей при решении задач управления; модели в форме алгебра-дифференциальных систем уравнений, модели процессов в форме алгоритмов; автоматизация формирования математических моделей; аналитические и численные методы анализа моделей. | 8      | 4                    | 8                   | 14                     | 34                         | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1      |
| 3 Язык программирования C++: стандартная библиотека шаблонов STL.  | 2      | 2                    | 4                   | 5                      | 13                         | ОПК-3, ПК-1             |
| Итого за семестр   | 16     | 10                   | 16                  | 30                     | 72                         |                         |
| Итого  | 16     | 10                   | 16                  | 30                     | 72                         |                         |

## 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  | ч Трудоемкость, | компетенции Формируемые |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| 4 семестр  |  |                 |                         |
| 1 Документно-ориентированное проектирование: данные и документы, принципы хранения комплексных данных, структура электронных документов, ошибки проектирования.  | 1. Документно-ориентированное проектирование. Понятие о современном документно-ориентированном проектировании. Основные этапы проектов. Ошибки при проектировании. Стандарты проектирования. Особенности участия в больших проектах. Понятие о жизненном цикле продукта.   | 2               | ОПК-2, ОПК-3            |
|  | Структура электронных документов на примере HTML/XML стандартов. Теги и разметка документов. Дерево как модель структуры документа. Стили документов. DOM-модель документа. Манипулирование свойствами документов и язык Java-Script. Пример создания простого документа. Справочная информация в сети Интернет. | 2               |                         |
|  | Постановка задачи управления. Классификация методов управления. Понятия об обратной связи, адаптации (оптимизации), инкапсуляция, абстрактные модели.  | 2               |                         |
|  | Итого  | 6               |                         |
| 2 Математическое моделирование в инженерных расчетах: значение моделей при решении задач управления; модели в форме алгебра-дифференциальных систем уравнений, модели процессов в форме алгоритмов; автоматизация формирования математических моделей; аналитические и численные методы анализа моделей. | Цели создания и назначение моделей. Понятия: объект, модель, оригинал, система, структура, параметры и переменные, характеризующие состояние. Динамические модели в форме алгебраических и алгебро-дифференциальных уравнений. Модели процессов в форме алгоритмов.  | 2               | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1      |
|  | Топологические уравнения и методы их получения. Net-лист. Структурная  | 2               |                         |

|  |   |    |                |
|--|---|----|----------------|
|  | матрица и уравнения по первому закону Кирхгофа для токов. Уравнения по второму закону Кирхгофа.   |    |                |
|  | Экспоненциальная матрица и ее свойства. Решение уравнений вида: $dX/dt=AX+B$ с помощью экспоненциальной матрицы. Вычисление экспоненциальной матрицы. Пример численно-аналитических расчета с помощью экспоненциальной матрицы. | 2  |                |
|  | Решение задачи Коши. Анализ линейных цепей на переменном синусоидальном токе. Пакеты программ (ASIMEC, EWB, PSPICE) реализующие изученные методики.   | 2  |                |
|  | Итого   | 8  |                |
| 3 Язык программирования C++:<br>стандартная библиотека шаблонов STL. | Шаблоны, итераторы, контейнеры, алгоритмы, библиотеки STL C++   | 2  | ОПК-3,<br>ПК-1 |
|  | Итого   | 2  |                |
| Итого за семестр   |   | 16 |                |

### 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 |
| Предшествующие дисциплины                   |   |   |   |
| 1 Инженерные расчеты в Matcad               |   | + |   |
| 2 Информационные технологии                 | +   |   | + |
| 3 Научно-исследовательская работа           | +   | + | + |
| 4 Теоретические основы электротехники       |   | + | + |
| Последующие дисциплины                      |   |   |   |
| 1 Математика                                | +   | + |   |
| 2 Методы анализа и расчета электронных схем |   | + | + |
| 3 Схемотехника                              | +   | + |   |

### 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-2       | +            | +                    | +                   | +                      | Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе |
| ОПК-3       | +            | +                    | +                   | +                      | Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе |
| ПК-1        | +            | +                    | +                   | +                      | Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе |

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы   | Интерактивные практические занятия | Интерактивные лабораторные занятия | Интерактивные лекции | Всего |
|--|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|-------|
| 4 семестр  |                                    |                                    |                      |       |
| Приглашение специалистов                           |                                    |                                    | 2                    | 2     |
| Работа в команде                                   |                                    | 2                                  |                      | 2     |
| Решение ситуационных задач                         |                                    | 2                                  |                      | 2     |
| Презентации с использованием слайдов с обсуждением | 2                                  |                                    |                      | 2     |

|                   |   |   |   |   |
|-------------------|---|---|---|---|
| Итого за семестр: | 2 | 4 | 2 | 8 |
| Итого             | 2 | 4 | 2 | 8 |

### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов  | Наименование лабораторных работ                                | ч Трудоемкость, | компетенции Формируемые  |
|--|--|-----------------|--------------------------|
| 4 семестр  |  |                 |                          |
| 1 Документно-ориентированное проектирование: данные и документы, принципы хранения комплексных данных, структура электронных документов, ошибки проектирования.  | Интерактивность в HTML документах, язык JavaScript             | 4               | ОПК-2,<br>ОПК-3          |
|  | Итого  | 4               |                          |
| 2 Математическое моделирование в инженерных расчетах: значение моделей при решении задач управления; модели в форме алгебра-дифференциальных систем уравнений, модели процессов в форме алгоритмов; автоматизация формирования математических моделей; аналитические и численные методы анализа моделей. | Автоматизация формирования модели электронной схемы            | 4               | ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ПК-1 |
|  | Построение частотной характеристики произвольной линейной цепи | 4               |                          |
|  | Итого  | 8               |                          |
| 3 Язык программирования C++: стандартная библиотека шаблонов STL.  | Обработка данных с использованием C++ STL                      | 4               | ОПК-3,<br>ПК-1           |
|  | Итого  | 4               |                          |
| Итого за семестр   |  | 16              |                          |

### 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)  | ч Трудоемкость, | компетенции Формируемые  |
|--|--|-----------------|--------------------------|
| <b>4 семестр</b>   |  |                 |                          |
| 1 Документно-ориентированное проектирование: данные и документы, принципы хранения комплексных данных, структура электронных документов, ошибки проектирования.  | Создание HTML страницы. Таблицы стилей CSS.  | 2               | ОПК-2,<br>ОПК-3          |
|  | Интерактивные документы, JavaScript.   | 2               |                          |
|  | Итого  | 4               |                          |
| 2 Математическое моделирование в инженерных расчетах: значение моделей при решении задач управления; модели в форме алгебра-дифференциальных систем уравнений, модели процессов в форме алгоритмов; автоматизация формирования математических моделей; аналитические и численные методы анализа моделей. | Формирование уравнений моделей электрических цепей по Net-листу. Метод узловых потенциалов               | 2               | ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ПК-1 |
|  | Частотный анализ электрической цепи. Переходный процесс (аналитический метод, численное интегрирование). | 2               |                          |
|  | Итого  | 4               |                          |
| 3 Язык программирования C++: стандартная библиотека шаблонов STL.  | Применение библиотеки STL. Шаблоны и контейнеры. Алгоритмы.  | 2               | ОПК-3,<br>ПК-1           |
|  | Итого  | 2               |                          |
| Итого за семестр   |  | 10              |                          |

### 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 | ч Трудоемкость, | компетенции Формируемые | Формы контроля |
|-------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
| <b>4 семестр</b>  |                             |                 |                         |                |

|  |   |    |                    |  |
|--|---|----|--------------------|--|
| 1 Документно-ориентированное проектирование: данные и документы, принципы хранения комплексных данных, структура электронных документов, ошибки проектирования.  | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 | Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ |
|  | Проработка лекционного материала              | 1  |                    |  |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 1  |                    |  |
|  | Выполнение индивидуальных заданий             | 5  |                    |  |
|  | Подготовка к контрольным работам              | 2  |                    |  |
|  | Итого   | 11 |                    |  |
| 2 Математическое моделирование в инженерных расчетах: значение моделей при решении задач управления; модели в форме алгебра-дифференциальных систем уравнений, модели процессов в форме алгоритмов; автоматизация формирования математических моделей; аналитические и численные методы анализа моделей. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1 | Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ |
|  | Проработка лекционного материала              | 2  |                    |  |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 1  |                    |  |
|  | Выполнение индивидуальных заданий             | 6  |                    |  |
|  | Подготовка к контрольным работам              | 3  |                    |  |
|  | Итого   | 14 |                    |  |
| 3 Язык программирования C++: стандартная библиотека шаблонов STL.  | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2  | ОПК-3, ПК-1        | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ                                   |
|  | Проработка лекционного материала              | 2  |                    |  |
|  | Оформление отчетов по лабораторным работам    | 1  |                    |  |
|  | Итого   | 5  |                    |  |
| Итого за семестр   |   | 30 |                    |  |
| Итого  |   | 30 |                    |  |

## 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 |
|----------------------------------|--|---|---|------------------|
| 4 семестр                        |  |   |   |                  |
| Контрольная работа               | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Отчет по индивидуальному заданию |  | 15  | 15  | 30               |
| Отчет по лабораторной работе     | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Собеседование                    | 10   |   |   | 10               |
| Итого максимум за период         | 30   | 35  | 35  | 100              |
| Нарастающим итогом               | 30   | 65  | 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)   |
| 65 - 69                              |  |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 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. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы. Издательство "Лань", 2014. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/42190>
2. Егоров И. М. Программирование : учебное методическое пособие (курсовое проектирование) / И.М. Егоров – Томск : ТУСУР, 2007. - 79 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 200 экз.)

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Ракитин В. И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD : учеб. пособие для вузов / В. И. Ракитин. – М. : Физматлит, 2005. – 263 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

### **12.3 Учебно-методические пособия**

#### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Тановицкий Ю.Н., Савин Д.А. Математическое моделирование и программирование: Руководство к организации самостоятельной работы, проведению практических занятий и лабораторных работ. — Томск: Томский гос. университет систем управления и радиоэлектроники. 2015 г. — 41 с. (для самостоятельной работы, практических и лабораторных работ) [Электронный ресурс]. - <http://www.ie.tusur.ru/docs/mmip.zip>

#### **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. Ресурсы университета:
2. Образовательный портал университета (<http://edu.tusur.ru>);
3. Электронный каталог библиотеки ТУСУР (<http://lib.tusur.ru>).
- 4.
5. Общедоступные информационные ресурсы:
6. Референтная база по интернет программированию <http://www.w3schools.com/>
7. Справочник по html-программированию <http://htmlbook.ru/>
8. Справочник по C++ <http://www.learncpp.com/>
- 9.
10. Необходимое программное обеспечение:
11. Стандартный пакет офисных программ Microsoft Office с табличным процессором и редактором презентаций;
12. Visual Studio 2008 EE with SP1;
13. Mathcad version 13 и выше;
14. Пакет моделирования электронных схем ASIMEC version 2.12 и выше.

### **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, компьютером, проектором и экраном. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

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

Для проведения практических занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 201. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Visual Studio 2008 EE with SP1; Mathcad version 13 и выше.

##### **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, 4 этаж, ауд. 301б. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet – 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Mathcad v13.

##### **13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Корпус ФЭТ 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 видеовеличителей 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**

**Математическое моделирование и программирование**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль): **Промышленная электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- Доцент каф. ПрЭ Кобзев Г. А.
- Доцент каф. ПрЭ Тановицкий Ю. Н.

Зачет: 4 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-2 | способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат   | Должен знать основные этапы процесса моделирования, способы представления и хранения комплексных данных; ; Должен уметь выбирать и описывать модели электронных устройств; работать с программными средствами математического моделирования. ; Должен владеть языком гипертекстовой разметки, компьютеризированными средствами математического анализа и моделирования.; |
| ОПК-3 | способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей   |  |
| ПК-1  | способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования |  |

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 |
| 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-2

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в



ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

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                | основные этапы процесса формирования математических моделей, способы представления и хранения комплексных данных   | описывать модели электронных устройств; работать с программными средствами формирования моделей  | стандартными программными средствами представления и хранения данных  |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</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>• 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>• Знает основные понятия о системе, модели и моделировании;</li> <li>• Способен выбирать между приемами абстрагирования;</li> <li>• Способен контейнировать элементы;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умеет математически выражать и аргументированно доказывать положения предметной области знания;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Способен дифференцировать этапы формирования математических моделей;</li> <li>• Владеет разными способами представления физической информации в графической и математической форме;</li> </ul> |
| Хорошо (базовый)          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает основные</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Способен</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Критически</li> </ul>  |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| уровень)                               | <p>понятия о системе, модели и моделировании ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Имеет представление о структуре используемых моделей ;</li> <li>• Аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи;</li> </ul> | <p>математически выразить положения предметной области знания;</p>   | <p>осмысливает полученные знания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеет разными способами представления физической информации;</li> </ul>            |
| Удовлетворительн о (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дает определения основных понятий ;</li> <li>• Воспроизводит основные факты ;</li> <li>• Распознает типовые модели;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ориентируется в материалах учебной литературы ;</li> <li>• Умеет работать со справочной литературой;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеет терминологией предметной области знания;</li> <li>• Способен представить знания в математической форме;</li> </ul> |

## 2.2 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей.

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 | <p>факты, принципы, процессы, общие понятия в части анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микросхемной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микросхемной аппаратуры</p> | <p>решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микросхемной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микросхемной аппаратуры</p> | <p>навыками решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микросхемной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микросхемной аппаратуры</p> |
| Виды занятий      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  |

|                                  |   |   |  |
|----------------------------------|---|---|--|
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  |  |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Зачет;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</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>• 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 части анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микросхемной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микросхемной аппаратуры;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микросхемной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микросхемной аппаратуры;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Решает задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микросхемной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микросхемной аппаратуры;</li> </ul> |
| Хорошо (базовый уровень)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в части анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микросхемной аппаратуры;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микросхемной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микросхемной аппаратуры;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Решает задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микросхемной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования;</li> </ul>  |

|                                       |  |   |  |
|---------------------------------------|--|---|--|
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает базовыми общими знаниями в части анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• При прямом наблюдении решает задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры;</li> </ul> |
|---------------------------------------|--|---|--|

### 2.3 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.

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                | Принципы формирования математических моделей, этапы абстрагирования, основные этапы реализации моделей и анализа   | Составлять схемы замещения моделей – выделять элементы и выявлять связи. Корректно применять законы природы.   | Средствами пакета MathCad для описания и реализации моделей, и для проведения математического анализа   |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Собеседование;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</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>• 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 (высокий уровень)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Этапы схематизации при описании моделей ;</li> <li>• Этапы реализации моделей ;</li> <li>• Роль и место метода при решении задачи;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях;</li> <li>• Умеет математически выражать и аргументировано доказывать положения предметной области знания;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно владеет разными способами представления физической информации в графической и математической форме;</li> </ul>  |
| Хорошо (базовый уровень)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понимает связи между различными понятиями ;</li> <li>• Самостоятельно подбирает и готовит средства ;</li> <li>• Критически осмысливает полученные знания ;</li> <li>• Имеет представление о структуре используемых моделей ;</li> <li>• Аргументирует выбор метода решения задачи ;</li> <li>• Составляет план решения задачи ;</li> <li>• Графически иллюстрирует задачу;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельно подбирает и готовит средства для вычислительного эксперимента ;</li> <li>• Применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях ;</li> <li>• Умеет корректно выражать положения предметной области знания;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Критически осмысливает полученные знания ;</li> <li>• Компетентен в различных ситуациях (работа вмеждисциплинарной команде) ;</li> <li>• Владеет разными способами представления физической информации;</li> </ul> |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дает определения основных понятий ;</li> <li>• Воспроизводит основные факты;</li> <li>• Распознает модели;</li> <li>• Знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умеет работать со справочной литературой ;</li> <li>• Использует программные средства, указанные в описании лабораторной работы;</li> <li>• Умеет представлять результаты своей работы;</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеет терминологией предметной области знания;</li> <li>• Способен корректно представить знания в математической форме;</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 Темы индивидуальных заданий

- Создание html сайта с заданной функциональностью.
- Построение графика переходного процесса для цепи высокой размерности.

#### 3.2 Вопросы на собеседование

- Возможности библиотеки STL C++ и практическая польза ее применения..

– Автоматизация формирования моделей электрических схем. Решение задачи Коши. Матрица инцидентий. Структурная матрица. Метод узловых потенциалов. Получение частотных характеристик. MathCad. ASIMEC.

– Принципы формирования и реализации математических моделей. Структура электронных документов. HTML. CSS. JS.

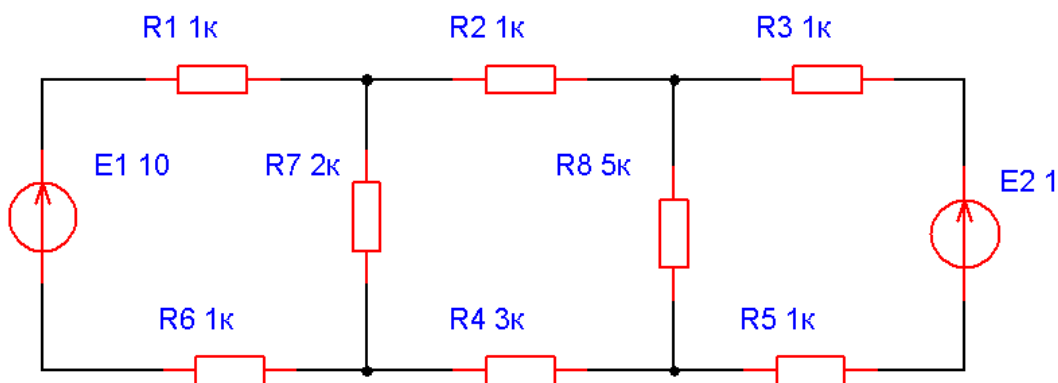
### 3.3 Темы контрольных работ

Контрольная работа 1. Составить html-код документа с заданными свойствами и структурой:

| Вариант               | Реализация                                  | Задача  |                       |  |              |              |                    |                   |                             |                  |                    |                             |      |
|-----------------------|---|---|-----------------------|--|--------------|--------------|--------------------|-------------------|-----------------------------|------------------|--------------------|-----------------------------|------|
| 1                     | С помощью классов во внешней таблице стилей | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Математическое моделирование и программирование               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Лабораторная №1</li> <li>○ Лабораторная №2</li> <li>○ Лабораторная №3</li> </ul> </li> <li>• Физика               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Лабораторная №1</li> <li>○ Лабораторная №2</li> <li>○ Контрольная №1</li> </ul> </li> </ul>          |                       |  |              |              |                    |                   |                             |                  |                    |                             |      |
| 2                     | С помощью классов во внешней таблице стилей | <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="2"><i>Время/№ группы</i></td> <td><b>360-1</b></td> <td><b>360-2</b></td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><i>Понедельник</i></td> <td><b>8:50-10:25</b></td> <td><i>Матем. П. ПР</i><br/>320Ф</td> <td><i>Физика ПР</i></td> </tr> <tr> <td><b>10:40-12:15</b></td> <td><i>Матем. П. ПР</i><br/>320Ф</td> <td>230Ф</td> </tr> </table> | <i>Время/№ группы</i> |  | <b>360-1</b> | <b>360-2</b> | <i>Понедельник</i> | <b>8:50-10:25</b> | <i>Матем. П. ПР</i><br>320Ф | <i>Физика ПР</i> | <b>10:40-12:15</b> | <i>Матем. П. ПР</i><br>320Ф | 230Ф |
| <i>Время/№ группы</i> |   | <b>360-1</b>  | <b>360-2</b>          |  |              |              |                    |                   |                             |                  |                    |                             |      |
| <i>Понедельник</i>    | <b>8:50-10:25</b>                           | <i>Матем. П. ПР</i><br>320Ф   | <i>Физика ПР</i>      |  |              |              |                    |                   |                             |                  |                    |                             |      |
|                       | <b>10:40-12:15</b>                          | <i>Матем. П. ПР</i><br>320Ф   | 230Ф                  |  |              |              |                    |                   |                             |                  |                    |                             |      |

Контрольная работа 2. Реализовать математическую модель электрической цепи в среде MathCad. Для схемы согласно заданному варианту:

1. Получить структурную матрицу
2. С использованием структурной матрицы записать в среде MathCad уравнения по первому и второму законам Кирхгофа и закону Ома в матричной форме
3. Решить систему уравнений с помощью возможностей MathCad
4. Вывести значения напряжений на всех ветвях схемы.



Пример схемы для варианта 1.

Контрольная работа 3. Применение библиотеки STL C++.

Описать класс "студент" с полями: ФИО, группа, суммарный рейтинг.

Создать 6 экземпляров класса, с произвольными ФИО и рейтингом, принадлежащие 2м группам; поместить их в контейнер типа vector.

Отсортировать список по рейтингу и вывести содержимое контейнера в поток вывода.

### 3.4 Темы лабораторных работ

- Интерактивность в HTML документах, язык JavaScript

- Автоматизация формирования модели электронной схемы
- Построение частотной характеристики произвольной линейной цепи
- Обработка данных с использованием C++ STL

### 3.5 Зачёт

- Структура HTML документа.
- Каскадные таблицы стилей, элементы CSS. Изменение оформления документа с помощью CSS.
- Конструкции языка JavaScript. Модель DOM. Изменение свойств элементов в ответ на действия пользователя.
- Составление структурной матрицы. Метод узловых потенциалов. Создание схемы в среде ASIMEC. Получение частотных характеристик.
- Решение задачи Коши. Получение графика переходного процесса электрической цепи в MathCad, ASIMEC.
- Создание консольного приложения в среде программирования Microsoft VisualStudio . Структура консольного приложения. Операторы языка C++. Создание и использование функций.
- Объектно-ориентированное программирование на языке C++ в среде MS VisualStudio. Создание класса. Наследование и полиморфизм. Объявление экземпляра класса и работа с ним.
- Библиотека STL C++ в среде MS VisualStudio. Основные типы данных STL. Контейнеры STL. Итераторы. Основные операции с контейнерами.

## 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. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы. Издательство "Лань", 2014. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/42190>
2. Егоров И. М. Программирование : учебное методическое пособие (курсовое проектирование) / И.М. Егоров – Томск : ТУСУР, 2007. - 79 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 200 экз.)

### 4.2. Дополнительная литература

1. Ракитин В. И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD : учеб. пособие для вузов / В. И. Ракитин. – М. : Физматлит, 2005. – 263 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Тановицкий Ю.Н., Савин Д.А. Математическое моделирование и программирование: Руководство к организации самостоятельной работы, проведению практических занятий и лабораторных работ. — Томск: Томский гос. университет систем управления и радиоэлектроники. 2015 г. — 41 с. (для самостоятельной работы, практических и лабораторных работ) [Электронный ресурс]. - <http://www.ie.tusur.ru/docs/mmip.zip>

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

1. Ресурсы университета:
2. Образовательный портал университета (<http://edu.tusur.ru>);
3. Электронный каталог библиотеки ТУСУР (<http://lib.tusur.ru>).
- 4.
5. Общедоступные информационные ресурсы:
6. Референтная база по интернет программированию <http://www.w3schools.com/>
7. Справочник по html-программированию <http://htmlbook.ru/>
8. Справочник по C++ <http://www.learncpp.com/>
- 9.

10. Необходимое программное обеспечение:
11. Стандартный пакет офисных программ Microsoft Office с табличным процессором и редактором презентаций;
12. Visual Studio 2008 EE with SP1;
13. Mathcad version 13 и выше;
14. Пакет моделирования электронных схем ASIMEC version 2.12 и выше.