

**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: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **3**

Семестр: **5, 6**

Учебный план набора 2015 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4	2	6	часов
2	Практические занятия	2	2	4	часов
3	Лабораторные работы		8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	6	12	18	часов
5	Из них в интерактивной форме	2	2	4	часов
6	Самостоятельная работа	66	92	158	часов
7	Всего (без экзамена)	72	104	176	часов
8			4	4	часов
9	Общая трудоемкость	72	108	180	часов
		5.0		5.0	3.E

Контрольные работы: 6 семестр - 1

Дифференцированный зачет: 6 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 12 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчики:

Доцент каф. ПрЭ

\_\_\_\_\_ Г. А. Кобзев

Доцент каф. ПрЭ

\_\_\_\_\_ Ю. Н. Тановицкий

Заведующий обеспечивающей каф.  
ПрЭ

\_\_\_\_\_ С. Г. Михальченко

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

Декан ЗиВФ

\_\_\_\_\_ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.  
ПрЭ

\_\_\_\_\_ С. Г. Михальченко

Эксперт:

Профессор Кафедра ПрЭ

\_\_\_\_\_ Н. С. Легостаев

## 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.ДВ.5.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информационные технологии, Математика, Теоретические основы электротехники.

Последующими дисциплинами являются: 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 нанoeлектроники 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 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	18	6	12
Лекции	6	4	2
Практические занятия	4	2	2
Лабораторные работы	8		8

Из них в интерактивной форме	4	2	2
Самостоятельная работа (всего)	158	66	92
Подготовка к контрольным работам	6	6	
Выполнение индивидуальных заданий	60	30	30
Оформление отчетов по лабораторным работам	8		8
Подготовка к лабораторным работам	8		8
Проработка лекционного материала	26	10	16
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	26	10	16
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	10	10
Выполнение контрольных работ	4		4
Всего (без экзамена)	176	72	104
	4		4
Общая трудоемкость ч	180	72	108
Зачетные Единицы	5.0	5.0	

## 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 (без экзамена)	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>						
1 Документно-ориентированное проектирование: данные и документы, принципы хранения комплексных данных, структура электронных документов, ошибки проектирования.	4	2	0	66	72	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1
Итого за семестр	4	2	0	66	72	
<b>6 семестр</b>						
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	2	2	8	92	104	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1

моделей; аналитические и численные методы анализа моделей.						
Итого за семестр	2	2	8	92	104	
Итого	6	4	8	158	176	

### 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>5 семестр</b>			
1 Документно-ориентированное проектирование: данные и документы, принципы хранения комплексных данных, структура электронных документов, ошибки проектирования.	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	ОПК-2, ОПК-3
	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	
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
<b>6 семестр</b>			
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.	Топологические уравнения и методы их получения. Net-лист. Структурная матрица и уравнения по первому закону Кирхгофа для токов. Уравнения по второму закону Кирхгофа. Экспоненциальная матрица и ее свойства. Вычисление экспоненциальной матрицы. Пример численно-аналитических расчетов с помощью экспоненциальной матрицы.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
Итого		6	

### 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
Предшествующие дисциплины		
1 Информационные технологии	+	
2 Математика	+	
3 Теоретические основы электротехники		
Последующие дисциплины		
1 Методы анализа и расчета электронных схем		
2 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, Отчет по лабораторной работе, Дифференцированный зачет
ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Дифференцированный зачет

ПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Дифференцированный зачет
------	---	---	---	---	--

### 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 лекции	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
5 семестр				
Приглашение специалистов		1		1
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	1			1
Итого за семестр:	1	1	0	2
6 семестр				
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	1			1
Презентации с использованием мультимедиа с обсуждением			1	1
Итого за семестр:	1	0	1	2
Итого	2	1	1	4

### 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
6 семестр			
2 Математическое моделирование в инженерных расчетах: значение моделей при решении задач управления; модели в форме	Автоматизация формирования модели электронной схемы. Использование пакета MathCad. Использование среды ASIMEC.	4	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1

алгебра-дифференциальных систем уравнений, модели процессов в форме алгоритмов; автоматизация формирования математических моделей; аналитические и численные методы анализа моделей.	Интерактивность в HTML документах, язык JavaScript.	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

### 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
<b>5 семестр</b>			
1 Документно-ориентированное проектирование: данные и документы, принципы хранения комплексных данных, структура электронных документов, ошибки проектирования.	Создание HTML страницы. Таблицы стилей CSS. Интерактивные документы, JavaScript.	2	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
<b>6 семестр</b>			
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. Частотный анализ электрической цепи. Переходный процесс (аналитический метод, численное интегрирование).	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
Итого		4	

### 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



5 семестр				
1 Документно-ориентированное проектирование: данные и документы, принципы хранения комплексных данных, структура электронных документов, ошибки проектирования.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1	Дифференцированный зачет, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Проработка лекционного материала	10		
	Выполнение индивидуальных заданий	30		
	Подготовка к контрольным работам	6		
	Итого	66		
Итого за семестр		66		
6 семестр				
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	Выполнение контрольных работ	4	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1	Дифференцированный зачет, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16		
	Проработка лекционного материала	16		
	Подготовка к лабораторным работам	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Выполнение индивидуальных заданий	30		
	Итого	92		
Итого за семестр		92		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	4		Дифференцированный зачет
Итого		162		

### 9.1. Темы контрольных работ

1. Моделирование резистивной цепи с источниками. Автоматизация формирования моделей электрических схем. Решение задачи Коши. Матрица инцидентий. Структурная матрица. Метод узловых потенциалов. Получение частотных характеристик в MathCad и ASIMEC.

2. Создание html документа по заданному эскизу. Принципы формирования и реализации математических моделей. Структура электронных документов в HTML, CSS, JS.

## 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

## 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>

### 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 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**

**Математическое моделирование и программирование**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

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

Направленность (профиль): **Промышленная электроника**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **3**

Семестр: **5, 6**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

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

Дифференцированный зачет: 6 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 нанoeлектроники 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 вида 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 лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Дифференцированный 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 выразить 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 уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает основные понятия о системе, модели и моделировании;</li> <li>• Имеет представление о структуре используемых моделей;</li> <li>• Аргументирует вы-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способен математически выразить положения предметной области знания;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Критически осмысливает полученные знания;</li> <li>• Владеет разными способами представления физической информации;</li> </ul>

	бор метода решения задачи; составляет план решения задачи;		
Удовлетворительно (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	факты, принципы, процессы, общие понятия в части анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микроэлектронной аппаратуры	решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микроэлектронной аппаратуры	навыками решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микроэлектронной аппаратуры
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Дифференцированный</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Дифференцированный</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>



	ный зачет;	ный зачет;	
--	------------	------------	--

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает фактическими и теоретическими знаниями в части анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микроэлектронной 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 микроэлектронной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микроэлектронной аппаратуры;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решает задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микроэлектронной 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 микроэлектронной 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 микроэлектронной аппаратуры с использованием средств автоматизированного проектирования, а также экспериментального исследования микроэлектронной аппаратуры;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решает задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, синтеза, анализа и моделирования микроэлектронной 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 наноэлектроники 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 пред-

ставлены 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>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лабораторные занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Интерактивные лекции;</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 индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Дифференцированный 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 выразить 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> </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 выразить положения пред-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Критически осмысливает полученные знания ;</li> <li>• Компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде) ;</li> <li>• Владет разными способами представле-</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>	метной области знания;	ния физической информации;
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 представлять результаты своей работы;</li> <li>• Умеет работать со справочной литературой ;</li> <li>• Использует программные средства, указанные в описании лабораторной 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. Оформление должно осуществляться с помощью стилей CSS, записанных во внешнем файле. Интерактивность обеспечивается за счет использования скриптов JavaScript. Сайт должен содержать гиперссылки (как между страницами сайта, так и на внешние сайты), картинки, таблицы. Все страницы должны быть оформлены в едином стиле. Должна быть обеспечена возможность перехода с одной страницы сайта на все остальные. (сайт с расписанием занятий на неделю для двух студенческих групп, сайт с успеваемостью группы студентов в текущем семестре, сайт с погодой в городе, новостной сайт, сайт интернет-магазина компьютерных комплектующих, сайт со справочником почтовых отделений, и др.)

– Построение графика переходного процесса для цепи высокой размерности с использованием программного пакета MathCad методом узловых потенциалов. Построение такого же графика в среде ASIMEC и анализ идентичности результатов.

#### 3.2 Темы контрольных работ

– Моделирование резистивной цепи с источниками. Автоматизация формирования моделей электрических схем. Решение задачи Коши. Матрица инцидентий. Структурная матрица. Метод узловых потенциалов. Получение частотных характеристик в MathCad и ASIMEC.

– Создание html документа по заданному эскизу. Принципы формирования и реализации математических моделей. Структура электронных документов в HTML, CSS, JS.

#### 3.3 Темы контрольных работ

– Моделирование резистивной цепи с источниками. Автоматизация формирования моделей электрических схем. Решение задачи Коши. Матрица инцидентий. Структурная матрица. Метод узловых потенциалов. Получение частотных характеристик в MathCad и ASIMEC.

– Создание html документа по заданному эскизу. Принципы формирования и реализации математических моделей. Структура электронных документов в HTML, CSS, JS.

### **3.4 Вопросы дифференцированного зачета**

- 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.
- Описание электрической схемы с помощью Нет-листа. Составление структурной матрицы. Метод узловых потенциалов. Создание схемы в среде ASIMEC.
- Получение частотных характеристик. Решение задачи Коши. Матрица инцидентностей. Матрица инцидентности.
- Получение графика переходного процесса электрической цепи в MathCad, ASIMEC.

### **3.5 Темы лабораторных работ**

- Автоматизация формирования модели электронной схемы. Использование пакета MathCad. Использование среды ASIMEC.
- Интерактивность в HTML документах, язык JavaScript.

## **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>

### **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.