

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ**  
**УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**  
**(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Компьютерное моделирование электронных схем (ГПО 1)**

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 2016 года

**Распределение рабочего времени**

| № | Виды учебной деятельности    | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|------------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Практические занятия         | 102       | 102   | часов   |
| 2 | Всего аудиторных занятий     | 102       | 102   | часов   |
| 3 | Из них в интерактивной форме | 20        | 20    | часов   |
| 4 | Самостоятельная работа       | 114       | 114   | часов   |
| 5 | Всего (без экзамена)         | 216       | 216   | часов   |
| 6 | Общая трудоемкость           | 216       | 216   | часов   |
|   |                              | 6.0       | 6.0   | З.Е     |

Дифференцированный 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 \_\_\_\_\_ Пахмурин Д. О.

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:

зам. зав. кафедрой по  
методической работе, профессор  
кафедра ПрЭ

\_\_\_\_\_ Легостаев Н. С.

доцент каф. ФЭ

\_\_\_\_\_ Чистоедова И. А.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности на примере компьютерного моделирования электронных схем с применением технологии группового проектного обучения.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Изучение способов компьютерного моделирования электронных схем, использование их для изучения работы разрабатываемого электронного оборудования

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерное моделирование электронных схем (ГПО 1)» (Б1.В.ДВ.5.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Микропроцессорные устройства и системы, Научно-исследовательская работа, Цифровая и микропроцессорная техника.

Последующими дисциплинами являются: Аналоговая электроника, Основы преобразовательной техники, Проектирование устройств управления (ГПО 2), Схемотехника, Электронные промышленные устройства, Энергетическая электроника.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности;

– 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;

– ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** архитектуру и основные конфигурации микропроцессорных систем, особенности процесса интеграции аппаратных и программных средств систем управления

– **уметь** проектировать микропроцессорные устройства и системы управления периферийными устройствами

– **владеть** навыками проведения комплексной отладки и тестирования МПС

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности                                         | Всего часов | Семестры  |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
|                                                                   |             | 4 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                                        | 102         | 102       |
| Практические занятия                                              | 102         | 102       |
| Из них в интерактивной форме                                      | 20          | 20        |
| Самостоятельная работа (всего)                                    | 114         | 114       |
| Выполнение расчетных работ                                        | 35          | 35        |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 59          | 59        |
| Представление отчета по практике к защите                         | 20          | 20        |

|                               |     |     |
|-------------------------------|-----|-----|
| Всего (без экзамена)          | 216 | 216 |
| Общая трудоемкость ч          | 216 | 216 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 6.0 | 6.0 |

## 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                                                                                                                                                   | Практические занятия | Самостоятельная работа | Всего часов<br>(без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 4 семестр                                                                                                                                                                      |                      |                        |                               |                         |
| 1 Знакомство с устройством или объектом управления. Изучение литературных и патентных источников по интересующей проблеме. Определение цели проектирования и постановка задачи | 15                   | 35                     | 50                            | ОПК-9, ПК-1, ПК-3       |
| 2 Разработка структурных и функциональных схем разрабатываемого устройства                                                                                                     | 20                   | 35                     | 55                            | ОПК-9, ПК-1, ПК-3       |
| 3 Изготовление макета устройства                                                                                                                                               | 40                   | 0                      | 40                            | ОПК-9, ПК-1, ПК-3       |
| 4 Разработка схемы эксперимента и проведение испытаний                                                                                                                         | 15                   | 24                     | 39                            | ОПК-9, ПК-1, ПК-3       |
| 5 Разработка документации и составление отчета                                                                                                                                 | 12                   | 20                     | 32                            | ОПК-9, ПК-1, ПК-3       |
| Итого за семестр                                                                                                                                                               | 102                  | 114                    | 216                           |                         |
| Итого                                                                                                                                                                          | 102                  | 114                    | 216                           |                         |

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

Не предусмотрено РУП

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин                   | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |   |   |   |   |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|                                          | 1                                                                                                       | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Предшествующие дисциплины                |                                                                                                         |   |   |   |   |
| 1 Микропроцессорные устройства и системы | +                                                                                                       | + | + | + |   |

|                                               |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 2 Научно-исследовательская работа             | + | + | + | + | + |
| 3 Цифровая и микропроцессорная техника        | + | + | + | + |   |
| Последующие дисциплины                        |   |   |   |   |   |
| 1 Аналоговая электроника                      |   | + | + | + |   |
| 2 Основы преобразовательной техники           | + | + | + | + |   |
| 3 Проектирование устройств управления (ГПО 2) | + | + | + | + | + |
| 4 Схемотехника                                |   | + | + | + |   |
| 5 Электронные промышленные устройства         | + | + | + | + |   |
| 6 Энергетическая электроника                  | + | + | + | + |   |

#### 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                           |
|-------------|----------------------|------------------------|------------------------------------------|
|             | Практические занятия | Самостоятельная работа |                                          |
| ОПК-9       | +                    | +                      | Защита отчета, Компонент своевременности |
| ПК-1        | +                    | +                      | Защита отчета, Компонент своевременности |
| ПК-3        | +                    | +                      | Защита отчета, Компонент своевременности |

#### 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 | Всего |
|-------------------|------------------------------------|-------|
| 4 семестр         |                                    |       |
| Работа в команде  | 20                                 | 20    |
| Итого за семестр: | 20                                 | 20    |
| Итого             | 20                                 | 20    |

#### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

## 8. Практические занятия (семинары)

Тематика практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Тематика практических занятий (семинаров)

| Названия разделов                                                                                                                                                              | Содержание практических занятий                                                          | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 4 семестр                                                                                                                                                                      |                                                                                          |                 |                         |
| 1 Знакомство с устройством или объектом управления. Изучение литературных и патентных источников по интересующей проблеме. Определение цели проектирования и постановка задачи | Изучение технического задания, патентный поиск, изучение литературы                      | 15              | ОПК-9, ПК-1, ПК-3       |
|                                                                                                                                                                                | Итого                                                                                    | 15              |                         |
| 2 Разработка структурных и функциональных схем разрабатываемого устройства                                                                                                     | Разработка различных видов электрических схем, в том числе с помощью программных средств | 20              | ОПК-9, ПК-1, ПК-3       |
|                                                                                                                                                                                | Итого                                                                                    | 20              |                         |
| 3 Изготовление макета устройства                                                                                                                                               | Изготовление печатной платы, монтаж навесных элементов, сборка корпуса                   | 40              | ОПК-9, ПК-1, ПК-3       |
|                                                                                                                                                                                | Итого                                                                                    | 40              |                         |
| 4 Разработка схемы эксперимента и проведение испытаний                                                                                                                         | Разработка схемы эксперимента, проведение испытаний по разработанной схеме               | 15              | ОПК-9, ПК-1, ПК-3       |
|                                                                                                                                                                                | Итого                                                                                    | 15              |                         |
| 5 Разработка документации и составление отчета                                                                                                                                 | Составление документации в соответствии с действующими стандартами, подготовка отчета    | 12              | ОПК-9, ПК-1, ПК-3       |
|                                                                                                                                                                                | Итого                                                                                    | 12              |                         |
| Итого за семестр                                                                                                                                                               |                                                                                          | 102             |                         |

## 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                           |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------------------------|
| 4 семестр                                                                 |                                                                   |                 |                         |                                          |
| 1 Знакомство с устройством или объектом управления. Изучение литературных | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 35              | ОПК-9, ПК-1, ПК-3       | Защита отчета, Компонент своевременности |

|                                                                                                      |                                                                   |     |                   |                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----|-------------------|------------------------------------------|
| и патентных источников по интересующей проблеме. Определение цели проектирования и постановка задачи | Итого                                                             | 35  |                   |                                          |
| 2 Разработка структурных и функциональных схем разрабатываемого устройства                           | Выполнение расчетных работ                                        | 35  | ОПК-9, ПК-1, ПК-3 | Защита отчета, Компонент своевременности |
|                                                                                                      | Итого                                                             | 35  |                   |                                          |
| 4 Разработка схемы эксперимента и проведение испытаний                                               | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 24  | ОПК-9, ПК-1, ПК-3 | Защита отчета, Компонент своевременности |
|                                                                                                      | Итого                                                             | 24  |                   |                                          |
| 5 Разработка документации и составление отчета                                                       | Представление отчета по практике к защите                         | 20  | ОПК-9, ПК-1, ПК-3 | Защита отчета, Компонент своевременности |
|                                                                                                      | Итого                                                             | 20  |                   |                                          |
| Итого за семестр                                                                                     |                                                                   | 114 |                   |                                          |
| Итого                                                                                                |                                                                   | 114 |                   |                                          |

## 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                     |                                                |                                             |                                                           |                  |
| Защита отчета                 |                                                |                                             | 30                                                        | 30               |
| Компонент своевременности     | 30                                             | 30                                          | 10                                                        | 70               |
| Итого максимум за период      | 30                                             | 30                                          | 40                                                        | 100              |
| Нарастающим итогом            | 30                                             | 60                                          | 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,<br>учитывает успешно сданный<br>экзамен | Оценка (ECTS)           |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)                   | 90 - 100                                                       | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)                    | 85 - 89                                                        | B (очень хорошо)        |
|                                         | 75 - 84                                                        | C (хорошо)              |
|                                         | 70 - 74                                                        | D (удовлетворительно)   |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)         | 65 - 69                                                        |                         |
|                                         | 60 - 64                                                        | E (посредственно)       |
| 2 (неудовлетворительно) (не<br>зачтено) | Ниже 60 баллов                                                 | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие / Козлов В. Г., Чернышев А. А., Кобрин Ю. П. – 2012. 149 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/2783>, дата обращения: 01.02.2017.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Компьютерное моделирование и проектирование: Учебное пособие / Саликаев Ю. Р. – 2012. 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/2548>, дата обращения: 01.02.2017.

2. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. – 2012. 184 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/867>, дата обращения: 01.02.2017.

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к выполнению лабораторных работ / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. – 2012. 23 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/865>, дата обращения: 01.02.2017.

2. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к организации самостоятельной работы / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. – 2012. 91 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/866>, дата обращения: 01.02.2017.

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

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

**Для лиц с нарушениями зрения:**

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

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

1. База данных ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности – <http://www1.fips.ru>.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

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

Для проведения практических (семинарских) занятий используются учебные аудитории, расположенные по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, ауд. 030, 234, 236, 311, 320, 336, 338. 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; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. лабораторные макеты для изучения цифровых устройств на интегральных микросхемах, лабораторные макеты для программирования микроконтроллеров и построения микропроцессорных устройств.

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

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории, расположенные по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, ауд. 030, 234, 236, 311, 320, 336, 338. 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; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. 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**

**Компьютерное моделирование электронных схем (ГПО 1)**

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 2016 года

Разработчики:

– Доцент каф. ПрЭ Пахмурин Д. О.

Дифференцированный 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3  | готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций                                                                                                                      | Должен знать архитектуру и основные конфигурации микропроцессорных систем, особенности процесса интеграции аппаратных и программных средств систем управления;<br>Должен уметь проектировать микропроцессорные устройства и системы управления периферийными устройствами;<br>Должен владеть навыками проведения комплексной отладки и тестирования МПС; |
| 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 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ОПК-9 | способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

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 ПК-3

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

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                | способы анализа и систематизации результатов исследований, нормативные требования к оформлению научных отчетов, публикаций, презентаций                     | оценивать результаты проведенных исследований, писать научные статьи, оформлять научные отчеты                                                              | навыками оформления научных отчетов, электрических схем и прочей технической документации                                  |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> |
| Используемые средства оценивания | • Дифференцированный зачет;                                                                                                                                 | • Дифференцированный зачет;                                                                                                                                 | • Дифференцированный зачет;                                                                                                |

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                    | Знать                                                                                                                                                                                                                                           | Уметь                                                                                                                                                                                                                                        | Владеть                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает фактическими и теоретическими знаниями о способах анализа и систематизации результатов исследований, нормативных требований к оформлению научных отчетов, публикаций, презентаций;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений по оценке результатов проведенных исследований, написанию научных статей, оформлению научных отчетов;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует навыки оформления научных отчетов, электрических схем и прочей технической документации;</li> </ul> |
| Хорошо (базовый уровень)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия о способах анализа и систематизации результатов исследований, нормативных</li> </ul>                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает диапазоном практических умений по оценке результатов проведенных исследований, написанию научных статей, оформлению научных отчетов;</li> </ul>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, оформляет научные отчеты, электрические схемы и прочую техническую</li> </ul>                  |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | требований к оформлению научных отчетов, публикаций, презентаций;                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                     | документацию;                                                                                                                                            |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает базовыми общими знаниями о способах анализа и систематизации результатов исследований, нормативных требований к оформлению научных отчетов, публикаций, презентаций;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает основными умениями по оценке результатов проведенных исследований, написанию научных статей, оформлению научных отчетов;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>При прямом наблюдении оформляет научные отчеты, электрические схемы и прочую техническую документацию;</li> </ul> |

## 2.2 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 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав                           | Знать                                                                                                                                                                       | Уметь                                                                                                                                                 | Владеть                                                                                                                |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание этапов                | способы и принципы построения физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения | работать с программными средствами для моделирования процессов, протекающих в электронных схемах и приборах                                           | навыками создания моделей электронных схем, приборов и устройств                                                       |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Интерактивные практические занятия;</li> <li>Практические занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Интерактивные практические занятия;</li> <li>Практические занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Интерактивные практические занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul> |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>Дифференцированный зачет;</li> </ul>                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Дифференцированный зачет;</li> </ul>                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Дифференцированный 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</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает диапазоном практических умений,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Контролирует работу, проводит оценку,</li> </ul> |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | теоретическими знаниями о способах и принципах построения физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;                                                                          | требуемых для развития творческих решений по моделированию процессов, протекающих в электронных схемах и приборах;                                                                                                                                  | совершенствует действия по созданию моделей электронных схем, приборов и устройств;                                                                                                                                       |
| Хорошо (базовый уровень)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Знает факты, принципы, процессы, общие понятия о способах и принципах построения физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем по работе с программными средствами для моделирования процессов, протекающих в электронных схемах и приборах;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам при создании моделей электронных схем, приборов и устройств;</li> </ul> |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает базовыми общими знаниями о способах и принципах построения физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает основными умениями по работе с программными средствами для моделирования процессов, протекающих в электронных схемах и приборах;</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>При прямом наблюдении создает модели электронных схем, приборов и устройств;</li> </ul>                                                                                            |

### 2.3 Компетенция ОПК-9

ОПК-9: способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.

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 функционирования программных средств, предназначенных для проектирования и моделирования электронных схем, | работать с программными средствами, предназначенными для проектирования и моделирования электронных схем, | навыками проведения комплексной отладки и тестирования электронных схем, приборов и устройств |

|                                  |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                             |                                                                                                                            |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | приборов и устройств                                                                                                                                        | приборов и устройств                                                                                                                                        |                                                                                                                            |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <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>• Обладает фактическими и теоретическими знаниями принципов функционирования программных средств, предназначенных для проектирования и моделирования электронных схем, приборов и устройств;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений по проектированию и моделированию электронных схем, приборов и устройств;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия по проведению комплексной отладки и тестирования электронных схем, приборов и устройств;</li> </ul>                                               |
| Хорошо (базовый уровень)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия принципов функционирования программных средств, предназначенных для проектирования и моделирования электронных схем, приборов и устройств;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем по проектированию и моделированию электронных схем, приборов и устройств;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам при проведении комплексной отладки и тестирования электронных схем, приборов и устройств;</li> </ul> |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает базовыми общими знаниями принципов функционирования программных средств, предназначенных для проектирования и моделирования электронных схем, приборов и устройств;</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач по проектированию и моделированию электронных схем, приборов и устройств;</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• При прямом наблюдении проводит комплексную отладку и тестирование электронных схем, приборов и устройств;</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 Вопросы дифференцированного зачета**

– Дифференцированный зачет проходит в форме защиты перед комиссией результатов работы, проделанной в семестре, и представлении отчета.

## **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. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие / Козлов В. Г., Чернышев А. А., Кобрин Ю. П. – 2012. 149 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/2783>, свободный.

### **4.2. Дополнительная литература**

1. Компьютерное моделирование и проектирование: Учебное пособие / Саликаев Ю. Р. – 2012. 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/2548>, свободный.

2. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. – 2012. 184 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/867>, свободный.

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

1. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к выполнению лабораторных работ / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. – 2012. 23 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/865>, свободный.

2. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к организации самостоятельной работы / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. – 2012. 91 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/866>, свободный.

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

1. База данных ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности – <http://www1.fips.ru>.