

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

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

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

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

Направленность (профиль): **Промышленная электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2015 года

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	78	78	часов
5	Всего (без экзамена)	180	180	часов
6	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	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 наноэлектроника, 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.4.2) 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 5.0 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)	78	78
Выполнение расчетных работ	30	30
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	36	36
Представление отчета по практике к защите	12	12

Всего (без экзамена)	180	180
Общая трудоемкость ч	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	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	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (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	25	40	ОПК-9, ПК-1, ПК-3
2 Разработка структурных и функциональных схем разрабатываемого устройства	20	30	50	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	11	26	ОПК-9, ПК-1, ПК-3
5 Разработка документации и составление отчета	12	12	24	ОПК-9, ПК-1, ПК-3
Итого за семестр	102	78	180	
Итого	102	78	180	

### 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
<b>4 семестр</b>			
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
<b>4 семестр</b>				
1 Знакомство с устройством или объектом управления. Изучение литературных	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	25	ОПК-9, ПК-1, ПК-3	Защита отчета, Компонент своевременности

и патентных источников по интересующей проблеме. Определение цели проектирования и постановка задачи	Итого	25		
2 Разработка структурных и функциональных схем разрабатываемого устройства	Выполнение расчетных работ	30	ОПК-9, ПК-1, ПК-3	Защита отчета, Компонент своевременности
	Итого	30		
4 Разработка схемы эксперимента и проведение испытаний	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	11	ОПК-9, ПК-1, ПК-3	Защита отчета, Компонент своевременности
	Итого	11		
5 Разработка документации и составление отчета	Представление отчета по практике к защите	12	ОПК-9, ПК-1, ПК-3	Защита отчета, Компонент своевременности
	Итого	12		
Итого за семестр		78		
Итого		78		

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

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. 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 наноэлектроника**

Направленность (профиль): **Промышленная электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

– Доцент каф. ПрЭ 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; Должен уметь проектировать микропроцессорные устройства и системы управления периферийными устройствами; 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	<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 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, приспособливает 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>.