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

Методология исследований и проектирования (ГПО2)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Конструирование и технология наноэлектронных средств**
Проектирование и технология электронно-вычислительных средств
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2015, 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Лабораторные работы	52	52	часов
3	Всего аудиторных занятий	88	88	часов
4	Из них в интерактивной форме	8	8	часов
5	Самостоятельная работа	128	128	часов
6	Всего (без экзамена)	216	216	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19214

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 194 от « 13 » 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12 ноября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. КУДР _____ С. А. Артищев

Заведующий обеспечивающей каф. КУДР _____ А. Г. Лощилов

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

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КУДР _____ А. Г. Лощилов

Эксперт:

Профессор каф. КУДР _____ С. Г. Еханин

Согласована на портале № 19214

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Углубление знаний и практических умений студентов-участников ГПО в области схемотехнического проектирования, построения и исследования математических моделей электрорадиоэлементов (ЭРЭ).

1.2. Задачи дисциплины

– Изучение методов моделирования процессов в электрических схемах проектируемых изделий

– Ознакомление с пакетами компьютерного моделирования схем и процессов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методология исследований и проектирования (ГПО2)» (Б1.В.ДВ.2.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Введение в профессию, Компьютерное моделирование процессов в РЭС, Экспериментальный анализ.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование РЭС, Научно-исследовательская работа, Основы проектирования микроволновых устройств.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** методологические принципы исследований и проектирования в радиоэлектронике; принципы моделирования процессов в электрических схемах проектируемых изделий;

– **уметь** строить модели элементов и выполнять моделирование схем средствами программных комплексов MicroCAP, OrCAD, либо аналогичных;

– **владеть** навыками практического освоения и применения стандартных пакетов компьютерного моделирования схем и процессов.

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
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	88	88
Лекции	36	36
Лабораторные работы	52	52
Из них в интерактивной форме	8	8
Самостоятельная работа (всего)	128	128
Выполнение расчетных работ	50	50
Оформление отчетов по лабораторным работам	36	36
Подготовка к лабораторным работам	12	12
Проработка лекционного материала	30	30
Всего (без экзамена)	216	216

Согласована на портале № 19214

Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	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	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр					
1 Настройка конфигурации	6	0	46	52	ОПК-2
2 Моделирование аналоговых и цифровых устройств	6	52	16	74	ОПК-2
3 Редактор входных сигналов в программных комплексах MicroCAP и OrCAD	6	0	16	22	ОПК-2
4 Модели аналоговых компонентов	6	0	16	22	ОПК-2
5 Модели цифровых компонентов	6	0	16	22	ОПК-2
6 Работа над отчетом, презентацией и докладом	6	0	18	24	ОПК-2
Итого за семестр	36	52	128	216	
Итого	36	52	128	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Настройка конфигурации	Основные сведения о системе Micro-Cap. Установка системы. Интерфейс программы Micro-Cap	6	ОПК-2
	Итого	6	
2 Моделирование аналоговых и цифровых устройств	Создание принципиальных схем. Режим работы редактора схем, система меню. Создание чертежа схемы. Редактирование компонентов. Редактирование графических символов компонентов.	6	ОПК-2
	Итого	6	

Согласована на портале № 19214

3 Редактор входных сигналов в программных комплексах MicroCAP и OrCAD	Выполнение моделирования. Анализ переходных процессов (Translent Analysis). Расчет частотных характеристик (AC Analysis). Расчет передаточных функций. Многовариантный анализ. Параметрическая оптимизация. Статический анализ по методу Монте-Карло	6	ОПК-2
	Итого	6	
4 Модели аналоговых компонентов	Модели аналоговых компонентов. Общие сведения модели компонентов. Пассивные компоненты (Passive components). Активные компоненты (Active components). Линейные и нелинейные зависимые источники (Dependent Sources)	6	ОПК-2
	Итого	6	
5 Модели цифровых компонентов	Программа расчета параметров моделей аналоговых компонентов MODEL. Общие сведения о программе MODEL. Интерфейс программы MODEL	6	ОПК-2
	Итого	6	
6 Работа над отчетом, презентацией и докладом	Методика работы над публичным выступлением. Риторика	6	ОПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		36	

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Введение в профессию						+
2 Компьютерное моделирование процессов в РЭС	+	+	+	+	+	
3 Экспериментальный анализ	+		+			
Последующие дисциплины						
1 Автоматизированное проектирование РЭС		+			+	
2 Научно-исследовательская работа						+
3 Основы проектирования		+				

Согласована на портале № 19214

микроволновых устройств						

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Выступление (доклад) на занятии

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 лекции	Всего
5 семестр		
Разработка проекта	8	8
Итого за семестр:	8	8
Итого	8	8

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
2 Моделирование аналоговых и цифровых устройств	Определяется в соответствии с Индивидуальными задачами и Техническим заданием по проекту ГПО.	52	ОПК-2
	Итого	52	
Итого за семестр		52	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в

Согласована на портале № 19214

таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Настройка конфигурации	Оформление отчетов по лабораторным работам	36	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа
	Выполнение расчетных работ	10		
	Итого	46		
2 Моделирование аналоговых и цифровых устройств	Проработка лекционного материала	6	ОПК-2	Конспект самоподготовки
	Выполнение расчетных работ	10		
	Итого	16		
3 Редактор входных сигналов в программных комплексах MicroCAP и OrCAD	Проработка лекционного материала	6	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Расчетная работа
	Выполнение расчетных работ	10		
	Итого	16		
4 Модели аналоговых компонентов	Проработка лекционного материала	6	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Расчетная работа
	Выполнение расчетных работ	10		
	Итого	16		
5 Модели цифровых компонентов	Проработка лекционного материала	6	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Расчетная работа
	Выполнение расчетных работ	10		
	Итого	16		
6 Работа над отчетом, презентацией и докладом	Проработка лекционного материала	6	ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии
	Подготовка к лабораторным работам	12		
	Итого	18		
Итого за семестр		128		
Итого		128		

Согласована на портале № 19214

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
5 семестр				
Выступление (доклад) на занятии			30	30
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Расчетная работа	20	10	10	40
Итого максимум за период	30	20	50	100
Нарастающим итогом	30	50	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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	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. Компьютерное моделирование и проектирование: Учебное пособие / Саликаев Ю. Р. -

Согласована на портале № 19214

2012. 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2548, дата обращения: 01.05.2017.

2. Компьютерное моделирование процессов в РЭС: Учебное пособие / Романовский М. Н. - 2016. 101 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5916, дата обращения: 01.05.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Учебное пособие «Методы анализа и расчета электронных схем»: Для направления подготовки 210100.62 «Электроника и наноэлектроника». Профиль: «Промышленная электроника» / Легостаев Н. С. - 2014. 230 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/4281, дата обращения: 01.05.2017.
2. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и ее применение: монография - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Солон-Р, 2001. - 726 с.: ил. Всего: 2, счз1 (1), счз5 (1) (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)
3. Система схемотехнического моделирования Micro-Cap 6 : учебное пособие / Всеволод Данилович Разевиг. - М. : Горячая линия-Телеком, 2001. - 344 с. : ил. - Библиогр.: с. 344. Всего: счз1 (1), аунл (3), счз5 (1) (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Схемотехника электронных средств: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Масалов Е. В., Озеркин Д. В. - 2012. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1476, дата обращения: 01.05.2017.
2. Altium Designer. SolidWorks. Часть 2. Схемотехническое проектирование: Сборник практических заданий по проектированию печатных узлов РЭС / Озеркин Д. В. - 2012. 50 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1554, дата обращения: 01.05.2017.
3. Схемотехника компьютерных технологий: Компьютерный лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2012. 190 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1203, дата обращения: 01.05.2017.

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. http://elibrary.ru
2. https://www.3dcontentcentral.com/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются

Согласована на портале № 19214

наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используются учебные лаборатории ГПО, расположенные по адресу 634050, Томская область, г. Томск, пр. Ленина,40, 1 этаж, ауд. 120, 136, 109/2 и 4 этаж, ауд. 426 гл.к.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Согласована на портале № 19214

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.

Согласована на портале № 19214

Приложение 1

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

Методология исследований и проектирования (ГПО2)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Конструирование и технология наноэлектронных средств**
Проектирование и технология электронно-вычислительных средств
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **3**
Семестр: **5**

Учебный план набора 2015, 2016 года

Разработчик:
- старший преподаватель каф. КУДР С. А. Артищев

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19214

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Должен знать методологические принципы исследований и проектирования в радиоэлектронике; принципы моделирования процессов в электрических схемах проектируемых изделий; ; Должен уметь строить модели элементов и выполнять моделирование схем средствами программных комплексов MicroCAP, OrCAD, либо аналогичных;; Должен владеть навыками практического освоения и применения стандартных пакетов компьютерного моделирования схем и процессов.;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-

Согласована на портале № 19214

математический аппарат.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методологические принципы исследований и проектирования в радиоэлектронике; принципы моделирования процессов в электрических схемах проектируемых изделий;	строить модели элементов и выполнять моделирование схем средствами программных комплексов MicroCAP, OrCAD, либо аналогичных;	навыками практического освоения и применения стандартных пакетов компьютерного моделирования схем и процессов.
Виды занятий	• Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Выступление (доклад) на занятии; • Дифференцированный зачет;	• Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Выступление (доклад) на занятии; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Выступление (доклад) на занятии; • 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)	• свободно основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; фундаментальные законы природы и основные физические законы в области	• свободно применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач;;	• успешно и систематически применяет навыки владения современными методами научных исследований ;

Согласована на портале № 19214

	механики, термодинамики, электричества и магнетизма;		
Хорошо (базовый уровень)	• основную суть понятий и методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма;	• с использованием вспомогательных средств применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач;;	• в целом успешно, но не систематически применяет современные методы научных исследований;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• фундаментальные законы природы и основные физические законы в области математики, механики, термодинамики, электричества и магнетизма;	• находить описание математических методов, физических и химических законов для решения практических задач;	• фрагментарные навыки владения современными методами научных исследований ;

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 на самоподготовку

– Способы выявления объекта и предмета исследования.

– Сопоставление и оценка соответствия результата проектирования требования технического задания

3.2 Темы докладов

– Тема доклада определяется темой индивидуального задания участника ГПО

3.3 Темы расчетных работ

– Определяется в соответствии с Индивидуальными задачами и Техническим заданием по проекту ГПО.

3.4 Темы лабораторных работ

– Определяется в соответствии с Индивидуальными задачами и Техническим заданием по проекту ГПО.

Согласована на портале № 19214

3.5 Вопросы дифференцированного зачета

– Назовите элементарные матричные преобразования. Каким образом они используются при переходе от матрицы А к ее представлению в виде [1, Пх]? Что такое система главных контуров и система главных сечений? Поясните алгоритм работы программы СХЕМА. При каком условии программа СХЕМА не сможет выделить топологическую матрицу Пх? Поясните алгоритм формирования матриц уравнения состояния. Поясните алгоритм формирования матриц уравнения аргументов нелинейностей. Назовите основные непараметрические опции программы

– Micro-Cap.Влияет ли обозначение узлов схемы на формирование ее модели? В чем состоит сходство и различие статического и динамического видов анализа электронных схем? Каким образом это сходство и различие отображается на соответствующих математических моделях? Сравните достоинства и недостатки применения методов переменных состояния и модифицированных узловых потенциалов для формирования ММС в динамическом режиме. Какие математические формы принимают математические модели

– схем в этих двух методах? Анализ электронных схем в динамическом режиме режиме? Сравните между собой методы Эйлера и Рунге-Кутты, используя эти характеристики, Что означает понятие «устойчивость метода интегрирования»? Каким образом устойчивость метода интегрирования связана

– с его точностью? При каком виде входного воздействия невозможно провести анализ переходных процессов численными методами? Дайте определение «жесткой» математической модели схемы. Какие методы интегрирования применяются для решения подобных моделей? Каким образом задаются в программе Micro-Cap импульсное и гармоническое входные воздействия?

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 фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

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

2. Компьютерное моделирование процессов в РЭС: Учебное пособие / Романовский М. Н. - 2016. 101 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5916, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Учебное пособие «Методы анализа и расчета электронных схем»: Для направления подготовки 210100.62 «Электроника и наноэлектроника». Профиль: «Промышленная электроника» / Легостаев Н. С. - 2014. 230 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/4281, свободный.

2. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и ее применение: монография - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Солон-Р, 2001. - 726 с.: ил. Всего: 2, счз1 (1), счз5 (1) (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

3. Система схемотехнического моделирования Micro-Cap 6 : учебное пособие / Всеволод Данилович Разевиг. - М. : Горячая линия-Телеком, 2001. - 344 с. : ил. - Библиогр.: с. 344. Всего: счз1 (1), аунл (3), счз5 (1) (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Схемотехника электронных средств: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Масалов Е. В., Озеркин Д. В. - 2012. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1476, свободный.

2. Altium Designer. SolidWorks. Часть 2. Схемотехническое проектирование: Сборник практических заданий по проектированию печатных узлов РЭС / Озеркин Д. В. - 2012. 50 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1554, свободный.

Согласована на портале № 19214

3. Схемотехника компьютерных технологий: Компьютерный лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2012. 190 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1203, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://elibrary.ru
2. https://www.3dcontentcentral.com/

Согласована на портале № 19214