

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

профессионального образования



ТОМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019



П.Е.Троян  
2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Системное проектирование электронных средств (ГПО 4 \*\*\*\*)**

Уровень основной образовательной программы	Бакалавриат
Направление(я) подготовки (специальность)	11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств
Профиль(и)	Проектирование и технология радиоэлектронных средств
Форма обучения	Очная
Факультет	Радиоконструкторский (РКФ)
Кафедра	Конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)
Курс	Четвёртый
Семестр	Седьмой

**Учебный план набора 2013 года**

**Распределение рабочего времени:**

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции							36		36	часов
2.	Лабораторные работы							16		16	часов
3.	Практические занятия							36		36	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)							---		---	часов
5.	<b>Всего аудиторных занятий</b>							<b>88</b>		<b>88</b>	<b>часов</b>
6.	Из них в интерактивной форме							20		20	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)							92	120	92	часов
8.	<b>Всего (без экзамена)</b>							<b>216</b>		<b>216</b>	<b>часов</b>
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена							36		36	часов
10.	<b>Общая трудоемкость</b>							<b>216</b>		<b>216</b>	<b>часов</b>
	(в зачетных единицах)							6		6	ЗЕТ

Экзамен – 7 семестр

Томск 2016

2

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 11.04.04 «Электроника и микроэлектроника», утвержденного 30.10.2014 №1407, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «3» апреле 2016 г., протокол № 3/2016.

Разработчик: заведующий кафедрой КИПР \_\_\_\_\_  Д.В.Озеркин

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей кафедрой направления подготовки.

Декан \_\_\_\_\_  Д.В.Озеркин

Зав. профилирующей  
кафедрой КИПР \_\_\_\_\_  Д.В.Озеркин

**Эксперт:**

Профессор кафедры КИПР, д.т.н. \_\_\_\_\_  Е.В.Масалов

2

## 1 Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Системное проектирование электронных средств» (ГПО-4 \*\*\*\*) включена в учебный план направления подготовки 11.03.03 – «Конструирование и технология электронных средств» в соответствии с решениями Ученого совета университета.

Дисциплина изучается студентами, утвержденными приказом ректора в качестве участников ГПО.

Дисциплина имеет целью углубить знания и практические умения студентов-участников ГПО в области практического применения основ системного анализа и технологии прикладного системного анализа при создании электронных средств.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Системное проектирование электронных средств» (ГПО-4 \*\*\*\*) относится к вариативной части рабочего учебного плана подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплины, которые студент должен освоить до прохождения данного курса: «Математика-1», «Математика-2», «Физика», «Физическая химия», «Химическая физика», «Информатика», «Защита и передача интеллектуальной собственности», «Методология исследований и проектирования (ГПО 2 \*\*\*)», «Моделирование и эксперимент в создании электронных средств (ГПО 3 \*\*\*)».

Данный курс готовит студентов к выполнению выпускной квалификационной работы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

- готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- современные тенденции развития информатики и вычислительной техники;
- основные принципы организации и построения вычислительных машин, систем и сетей;
- методы менеджмента качества электронных средств;
- схемотехнику электронных средств;
- уровни конструктивной иерархии электронных средств;
- методы расчета параметров и характеристики конструкций электронных средств;

### **Уметь:**

- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач;
- использовать методы и инструменты разработки конструкции и технологии электронных средств;
- использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности;

### **Владеть:**

- современными аппаратно-программными средствами автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств;
- методами контроля качества изделий.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>88</b>	<b>88</b>
В том числе:	---	---
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные занятия (ЛР)	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>92</b>	<b>92</b>
В том числе:	---	---
Изучение материалов лекций	23	23
Подготовка к практическим занятиям, выполнение заданий	23	23
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	23	23
Самостоятельное изучение отдельных тем	23	23
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36	36
Общая трудоемкость, часов	216	216
зач. ед. трудоемкости	6	6

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лабор. зан.	СРС	Всего час.	Формируемые компетенции
1.	Фиксация проблемы проектирования	6	6	2	14	34	ПК-5
2.	Формирование проблемного массива	6	6	2	14	34	ПК-5
3.	Формирование списка информационных источников для решения проблемы проектирования	6	6	2	14	34	ПК-5
4.	Целевыявление	6	6	2	14	34	ПК-5
5.	Исследование проблемы и путей достижения выявленных целей	6	6	2	14	34	ПК-5
6.	Работа над отчетом, презентацией и докладом	6	6	6	22	46	ПК-5
	Итого:	36	36	16	92	216	

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

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Фиксация проблемы проектирования	<p>Определение потребности в разрабатываемом изделии. Анализ состояния рынка. Прогнозирование объемов производства. Поиск аналогов и прототипа. Критика прототипа и формулировка проблемы. Список участников проблемной ситуации. Анализ адекватности требований заказчика. Анализ возможностей разработчика. Анализ возможностей изготовителя. Анализ возможностей потребителя. Анализ возможностей службы сбыта и сервиса. Анализ возможностей службы утилизации. Анализ интересов прошлого поколения</p> <p>Анализ возможных последствий решения проблемы проектирования изделия на экологическую ситуацию. Анализ последствий решения проблемы проектирования на интересы будущего поколения</p>	6	ПК-5
			СРС – 6	

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
2.	Формирование проблемного массива	Матрица проблемного массива. Анализ противоречий и поиск компромиссов	6	ПК-5
		Формирование конфигуратора	СРС – 6	
3.	Формирование списка информационных источников для решения проблемы проектирования	Литературные источники: справочники, энциклопедии, учебники, книги с подробным описанием изучаемого объекта или явления. Аудио- и видеоисточники, мультимедийные носители информации: научные, научно-популярные фильмы, передачи, художественные фильмы, аудионосители, мультимедийные программы. Глобальные компьютерные сети	6	ПК-5
		Человек – источник информации: специалисты, профессионально занимающиеся этим вопросом, неспециалисты. Реальные объекты действительности	СРС – 6	
4.	Целевыявление	Формирование массива критериев и показа решения проблемы. Формирование дерева целей	6	ПК-5
		Составление технического задания на проектирование изделия	СРС – 6	
5	Исследование проблемы и путей достижения выявленных целей	Информационные, теоретические, экспериментальные методы исследования. Функции изучаемого технического объекта	6	ПК-5
		Вычислительный эксперимент	СРС – 6	
6	Работа над отчетом, презентацией и докладом	Методика работы над публичным выступлением. Риторика	6	ПК-5
		Приемы разработки презентации в Microsoft PowerPoint	СРС – 16	
<b>ИТОГО</b>			<b>36</b>	
<b>СРС</b>			<b>46</b>	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими

(предыдущими) дисциплинами

Основание курса базируется на дисциплинах: «Математика-1», «Математика-2», «Физика», «Физическая химия», «Химическая физика», «Информатика», «Защита и передача интеллектуальной собственности», «Методология исследований и проектирования (ГПО 2 \*\*)\*», «Моделирование и эксперимент в создании электронных средств (ГПО 3 \*\*\*)».

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

занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Пр	Лаб	КР/КП	СРС	
ПК-5	+	+	+		+	Отчет по текущему этапу проекта, доклад на конференции

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа / проект, СРС – самостоятельная работа студента.

### 6. Методы и формы организации обучения

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

## Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы \ Формы	Лекции (час.)	Практические занятия (час.)	Лабораторные занятия (час.)	Всего (час.)
IT-методы	2	2	2	6
Поисковый метод	2	2	2	6
Решение ситуационных задач	2	2	4	8
<b>Итого интерактивных занятий</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>20</b>

### 7. Лабораторный практикум

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

### 8. Практические занятия (семинары)

Конкретные задания по практическим занятиям и семинарам выполняются студентами в группе ГПО в соответствии с их Индивидуальными задачами и Техническим заданием по проекту ГПО.

### 9. Самостоятельная работа

Практические задания и самостоятельные работы студентов, а также отчет группы ГПО по этапу проекта выполняются в соответствии с Индивидуальными задачами и Техническим заданием по проекту ГПО.

### 10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрен.

### 11. Балльно-рейтинговая система

Балльные оценки для элементов контроля в четвертом семестре, заканчивающимся экзаменом.

**Таблица 11.1 - Балльно-рейтинговая система**

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
Посещение занятий (2 бал/нед.)	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>32</b>
Выполнение промежуточных этапов разработки проекта в соответствии с техническим заданием и календарным планом проекта	<b>10</b>	<b>12</b>	---	<b>22</b>
Компонент своевременности	<b>4</b>	<b>4</b>	---	<b>8</b>
Публикации и доклады участников проектных групп на НТ конференциях различного уровня.	---	---	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>Итого максимум за период:</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>70</b>
<b>Защита этапа ГПО (максимум)</b>	---	---	---	<b>30</b>
<b>Нарастающим итогом</b>	<b>28</b>	<b>56</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

**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

**Таблица 11.3** – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 – 69		
3 (удовлетворительно)	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. Системная технология инженерного проектирования РЭС в дипломировании: Учебное пособие / Д.В. Озеркин, В.П. Алексеев – 2012. - 103с. Электронный ресурс: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2358>

### 12.2. Дополнительная литература

1. Компьютерное моделирование и проектирование: Учебное пособие / Саликаев Ю.Р. – 2012. - 94 с. - Электронный ресурс <http://edu.tusur.ru/training/publications/2548> .

2. Системный анализ и методы научно-технического творчества: Учебное пособие / Д.В. Озеркин, В.П. Алексеев – 2015. - 325с. Электронный ресурс: <http://edu.tusur.ru/training/publications/1284>.

### 12.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение

1. Амелина М.А., Амелин С.А. Программа схемотехнического моделирования MicroCAP. Версия 9, 10. Учебное пособие. – М.: Лань, 2014. – 632 с. ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=53665](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53665).

2. Петров М.Н., Гудков Г.В. Моделирование компонентов и элементов интегральных схем. Учебное пособие. – М.: Лань, 2011. – 464 с. ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=661](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=661).

3. ОС ТУСУР 01-2013. Образовательный стандарт вуза. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. – Томск: ТУСУР. – 2013. - Электронный ресурс [http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/tech\\_01-2013\\_new.pdf](http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/tech_01-2013_new.pdf)

## 13. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение по дисциплине соответственно перечисленным дидактическим единицам (см. п. 5.1) организует руководитель группы ГПО. Он же определяет необходимую глубину ознакомления студентов проектной группы с конкретными нормативно-техническими документами соответственно профилю выполняемого проекта.

Студенты знакомятся с рекомендованными стандартами в Кабинете стандартизации библиотеке ТУСУРа, с использованием локальной компьютерной сети кафедры, либо сети Интернет. После того руководитель проектной группы проводит со студентами-участниками

обсуждение в форме семинара, имеющего целью уточнить понимание и прояснить моменты, вызывающие затруднения.

Работа по выполнению проектного задания организуется в соответствии с календарным планом проекта ГПО, представленного в АИС ГПО.

В конце семестра каждая группа ГПО готовит проект в виде комплекта конструкторской документации и отчёта и защищает его перед аттестационно-экспертной комиссией (АЭК), утвержденной в установленном порядке приказом ректора.

Оценка учебной деятельности студента на контрольных неделях и по итогам семестра проводится на основе балльно-рейтинговой системы, с пересчетом суммы рейтинговых баллов в традиционную оценку (таблицы 11.1 – 11.3).



**Приложение к рабочей программе**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой КИПР**

 **Д.В.Озеркин**

« 4 »  2016 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**Системное проектирование электронных средств (ГПО 4 \*\*)**  
(наименование учебной дисциплины)

**Уровень основной образовательной программы** бакалавриат  
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

**Направление(я) подготовки (специальность)** 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

(полное наименование направления подготовки (специальности))

**Профиль(и)** «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» (КИПР)

(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

**Форма обучения** очная

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

**Факультет** РКФ (радиоинженерский факультет)

(сокращенное и полное наименование факультета)

**Кафедра** КИПР (конструирования и производства радиоэлектронной аппаратуры)

(сокращенное и полное наименование кафедры)

**Курс** 4

**Семестр** 7

**Учебный план набора 2013 года**

**Экзамен – 7 семестр**

Томск 2016

## 1. Введение

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

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

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

**Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций**

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-5	готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	<p>Должен знать методы графической обработки исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.</p> <p>Должен уметь осуществлять сбор первичной информации по результатам эксперимента.</p> <p>Должен владеть вероятностно-статистическими методами при проектировании деталей, узлов и модулей электронных средств.</p>

## 2. Реализация компетенций

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов, содержание которых детализировано в таблице 2.

**ПК-5:** готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.

**Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- современные тенденции <i>расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств</i>;</li> <li>- <b>основные принципы организации и построения вычислительных машин, систем и сетей</b>;</li> <li>- <b>методы менеджмента качества электронных средств</b>;</li> <li>- <b>схемо- и схемотехнику электронных средств</b>;</li> <li>- <b>уровни конструктивной иерархии электронных средств</b>;</li> <li>- <i>методы сбора и анализа исходных</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач;</li> <li>- использовать методы и инструменты <i>расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств</i>;</li> <li>- использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- современными аппаратно-программными средствами автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств;</li> <li>- методами контроля качества изделий</li> </ul>

	<i>данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств</i>		
<b>Виды занятий</b>	- лекции; - практические занятия; - лабораторные занятия; - групповые консультации	- выполнение домашнего задания; - самостоятельная работа студентов	- выполнение индивидуальных задач по проекту ГПО; - выполнение технического задания по проекту ГПО
<b>Используемые средства оценивания</b>	- выполнение индивидуального домашнего задания; - экзамен	- сдача домашнего задания; - презентация результатов этапа ГПО	- защита проекта ГПО; - выступление на конференции; - экзамен

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

**Таблица 3– Показатели и характеристики критериев оценивания компетенции на этапах**

<b>Показатели и критерии</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Отлично (высокий уровень)</b>	Обладает фактическим и теоретическим знанием 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
<b>Хорошо (базовый уровень)</b>	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, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
<b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b>	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

**Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

<b>Показатели и критерии</b>	<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
<b>Отлично (высокий)</b>	- знает теорию случайных ошибок и методов оценки	- умеет определять минимальное	- владеет практическими приемами

<p><b>уровень)</b></p>	<p>случайных погрешностей в эксперименте;  - знает методы интервальной оценки с помощью доверительной вероятности;  - знает принципы регрессионного анализа в экспериментальном методе исследования;  - знает способы графической обработки результатов эксперимента;  - знает понятия научной идеи, гипотезы, закона</p>	<p>количество экспериментальных измерений;  - умеет проводить интервальную оценку с помощью доверительной вероятности;  - анализирует метрологическое обеспечение эксперимента;  - умеет создавать электромеханические, электротепловые, электрогидродинамические аналогии конструкций радиоэлектронной аппаратуры</p>	<p>математического моделирования в проектировании и технологии радиоэлектронной аппаратуры;  - владеет методами линейного программирования в оптимизации проектных решений;  - владеет навыками использования математических методов в теоретических исследованиях</p>
<p><b>Хорошо (базовый уровень)</b></p>	<p>- разбирается в основах теории случайных ошибок в эксперименте;  - разбирается в понятиях доверительной вероятности экспериментальных исследований;  - знает некоторые способы регрессионного анализа;  - разбирается в понятиях аппроксимации и интерполяции;  - знает границы применимости научных гипотез</p>	<p>- умеет выбирать наиболее достоверный метод исключения грубых ошибок эксперимента;  - умеет выполнять простейший расчет доверительной вероятности;  - умеет моделировать процессы в радиоэлектронной аппаратуре методом электротепловой аналогии;  - умеет строить неравномерные координатные сетки</p>	<p>- владеет несколькими типовыми приемами математического моделирования в проектировании радиоэлектронной аппаратуры;  - владеет несколькими методами линейного программирования;  - владеет несложными навыками расчета погрешности приборов</p>
<p><b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b></p>	<p>- знает различия между систематическими и случайными погрешностями в эксперименте;  - знает основные определения интервальной и точечной оценок в эксперименте;  - знает о взаимосвязи теоретического и экспериментального методов исследования;  - знает о принципиальной</p>	<p>- умеет пользоваться хотя бы одним методом исключения грубых ошибок эксперимента;  - умеет выполнять отдельные элементы расчета погрешностей эксперимента;  - умеет моделировать линейные процессы в радиоэлектронной аппаратуре;  - умеет создавать электротепловые схемы</p>	<p>- владеет наиболее простым способом математического моделирования при проектировании радиоэлектронной аппаратуры;  - владеет простейшим навыком линейного программирования;  - владеет навыком классификации математического аппарата для</p>

	<p>возможности определения количественных характеристик графическим способом;  - имеет представление о научной идее, положенной в основу экспериментального исследования</p>	<p>замещения радиоэлектронной аппаратуры</p>	<p>построения математической модели</p>
--	--	--	---

### 3. Типовые контрольные задания

Для итогового (семестрового) оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы, предусмотрен экзамен. Экзамен проходит в форме защиты перед аттестационно-экспертной комиссией (АЭК) результатов работы в соответствии с Индивидуальным заданием участника проектной группы. Неотъемлемой частью защиты является представление отчета участниками проектной группы по текущему этапу.

### 4. Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Методические материалы приведены в рабочей программе «Системное проектирование электронных средств (ГПО 4 \*\*)» в разделах:

#### 12.1. Основная литература

1. Системная технология инженерного проектирования РЭС в дипломировании: Учебное пособие / Д.В. Озеркин, В.П. Алексеев – 2012. - 103с. Электронный ресурс: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2358>

#### 12.2. Дополнительная литература

1. Компьютерное моделирование и проектирование: Учебное пособие / Саликаев Ю.Р. – 2012. - 94 с. - Электронный ресурс <http://edu.tusur.ru/training/publications/2548> .

2. Системный анализ и методы научно-технического творчества: Учебное пособие / Д.В. Озеркин, В.П. Алексеев – 2015. - 325с. Электронный ресурс: <http://edu.tusur.ru/training/publications/1284>.

#### 12.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение

1. Амелина М.А., Амелин С.А. Программа схемотехнического моделирования MicroCAP. Версия 9, 10. Учебное пособие. – М.: Лань, 2014. – 632 с. ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=53665](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53665).

2. Петров М.Н., Гудков Г.В. Моделирование компонентов и элементов интегральных схем. Учебное пособие. – М.: Лань, 2011. – 464 с. ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=661](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=661).

3. ОС ТУСУР 01-2013. Образовательный стандарт вуза. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. – Томск: ТУСУР. – 2013. - Электронный ресурс [http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/tech\\_01-2013\\_new.pdf](http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/tech_01-2013_new.pdf)