МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____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.	**Всего аудиторных занятий**							88		88	часов
6.	Из них в интерактивной форме							20		20	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)							92		92	часов
8.	**Всего (без экзамена)**							216		216	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена							36		36	часов
10.	**Общая трудоемкость**							216		216	часов
	(в зачетных единицах)							6		6	ЗЕТ

Экзамен – 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7096

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6/2016 от « 3 » 11 2016 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», утвержденного 30.10.2014 №1407, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 3 » апреля 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

Согласована на портале № 7096

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 соответствие 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;
- схемо- и 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

Согласована на портале № 7096

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 7
Аудиторные занятия (всего)	88	88
В том числе:	---	---
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные занятия (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	92	92
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	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	6	ПК-5
		Анализ возможных последствий решения проблемы проектирования изделия на экологическую ситуацию. Анализ последствий решения проблемы проектирования на интересы будущего поколения	СРС – 6	

Согласована на портале № 7096

№ 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	
		ИТОГО	**36**	
		СРС	**46**	

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.

Согласована на портале № 7096

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
Итого интерактивных занятий	**6**	**6**	**8**	**20**

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

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

Согласована на портале № 7096

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)
3 (удовлетворительно)	**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. 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.

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.

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

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

Согласована на портале № 7096

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).

Согласована на портале № 7096

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_» _____04_____ 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 (радиоконструкторский 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

Согласована на портале № 7096

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	Должен знать методы графической обработки исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств. Должен уметь осуществлять сбор первичной информации по результатам эксперимента. Должен владеть вероятностно-статистическими методами при проектировании деталей, узлов и модулей электронных средств.

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	- современные тенденции *расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств*; **- основные принципы организации и построения вычислительных машин, систем и сетей;** **- методы менеджмента качества электронных средств;** **- схемо- и схемотехнику электронных средств;** **- уровни конструктивной иерархии электронных средств;** **- методы** *сбора и анализа исходных*	- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; - использовать методы и инструменты *расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств*; - использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности;	- современными аппаратно-программными средствами автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств; - методами контроля качества изделий

Согласована на портале № 7096

	данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств		
Виды занятий	- 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
Используемые средства оценивания	- 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

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	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
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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

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

Согласована на портале № 7096

уровень)	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	количество экспериментальных измерений; - умеет проводить интервальную оценку с помощью доверительной вероятности; - анализирует метрологическое обеспечение эксперимента; - умеет создавать электромеханические, электротепловые, электрогидродинамические аналогии конструкций радиоэлектронной аппаратуры	математического моделирования в проектировании и технологии радиоэлектронной аппаратуры; - владеет методами линейного программирования в оптимизации проектных решений; - владеет навыками использования математических методов в теоретических исследованиях
Хорошо (базовый уровень)	- 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	- 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	- владеет несколькими типовыми приемами математического моделирования в проектировании радиоэлектронной аппаратуры; - владеет несколькими методами линейного программирования; - владеет несложными навыками расчета погрешности приборов
Удовлетворительно (пороговый уровень)	- знает различия между систематическими и случайными погрешностями в эксперименте; - знает основные определения интевальной и точечной оценок в эксперименте; - знает о взаимосвязи теоертического и экспериментального методов исследования; - знает о принципиальной	- 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	- владеет наиболее простым способом математического моделирования при проектировании радиоэлектронной аппаратуры; - владеет простейшим навыком линейного программирования; - владеет навыком классификации математического аппарата для

Согласована на портале № 7096

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

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.

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.

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

Согласована на портале № 7096