МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»
(ФГБОУ ВПО «РГРТУ», РГРТУ)

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

СОГЛАСОВАНО

Директор института
магистратуры и аспирантуры
_____ А.В. Корячко

«__»_____2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
_____ К.В. Бухенский

«__»_____2018 г.

Руководитель ОПОП
_____ В.П. Корячко

«__»_____2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.1.В.07а «Системные методы анализа и синтеза конструкций и технологий производства РЭС»

Направление подготовки

11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

ОПОП академической магистратуры

«Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

Квалификация (степень) выпускника – магистр

Форма обучения – очная, очно-заочная

Рязань 2018 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы магистратуры

Рабочая программа дисциплины «Системные методы анализа и синтеза конструкций и технологий производства РЭС» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) академической магистратуры «Конструирование и технология радиоэлектронных средств», разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1405.

Целью освоения дисциплины «Системные методы анализа и синтеза конструкций и технологий производства РЭС» является формирование профессиональных компетенций, связанных с изучением методологии системного подхода, моделирования объектов и процессов при проектировании радиоэлектронных средств (РЭС), имеющих высокие технико-экономические характеристики и отвечающих требованиям рыночной эффективности создаваемого продукта.

Задачи дисциплины:

- получение теоретических знаний, достаточных для самостоятельной постановки задач, решаемых в рамках использования средств и методов системного анализа и синтеза радиоэлектронных средств, моделирования объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров;
- приобретение практических навыков в моделировании объектов и процессов с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	Знать: методы моделирования объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров. Уметь: использовать имеющиеся средства исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ, для моделирования анализа объектов и процессов с целью оптимизации их параметров. Владеть: методологией системного подхода при моделировании объектов для анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств и стандартных пакетов прикладных программ для проектирования РЭС.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Системные методы анализа и синтеза конструкций и технологий производства РЭС» является дисциплиной по выбору студентов, относится к вариативной части блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) академической магистратуры «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств ФГБОУ ВПО «РГРТУ».

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 1 курсе во 2 семестре.

Пререквизиты дисциплины. Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– технологические процессы конструирования и производства радиоэлектронных средств;

– принципы организации производственных процессов;

– методы моделирования конструкций и технологических процессов при производстве РЭС;

уметь:

– использовать имеющиеся средства исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ, для моделирования объектов и процессов с целью оптимизации их параметров;

– проводить техническую и экономическую оценку конкретных конструкций и технологии производства РЭС;

владеть:

– методологией системного подхода при моделировании объектов для анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств и стандартных пакетов прикладных программ для проектирования РЭС.

– современными методами разработки технологической документации на проектируемые модули, блоки, системы и комплексы РЭС.

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Курс «Системные методы анализа и синтеза конструкций и технологий производства РЭС» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Экономика и организация производства»; «Схемотехническое проектирование ЭС»; «Моделирование конструкций и технологических процессов производства ЭС»; «Методы проектирования микропроцессорных систем обработки данных в РЭС».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков магистра для успешной профессиональной деятельности

Постреквизиты дисциплины: Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины, необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Преддипломная практика», «Научно-исследовательская работа». выпускная квалификационная работа.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), 108 часов.

Вид учебной работы	**Всего часов**		
	Очная форма	**Очно-заочная форма**	**Заочная форма**
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	108	108	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	48	48	-
Лекции	24	24	-
Лабораторные работы	16	16	-
Практические работы (упражнения)	8	8	
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	60	60	-
Экзамены и консультации	36	36	-
Консультации в семестре	6	6	-
Самостоятельные занятия	18	ё8	-
Вид промежуточной аттестации обучающихся	Экзамен	Экзамен	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Общие положения теории систем и системного анализа

Термины и определения. Историческая справка. Классификация систем. Методы описания систем. Свойства систем. Сущность системного подхода. Принцип обратной связи. Принцип системности и комплексности. Информационный подход к анализу систем.

Тема 2. Методы и объекты системного анализа

Специфика этапа проектирования конструкций и технологий производства радиоэлектронных средств. Технология проектирования как разновидность информационных технологий. Структура процесса проектирования конструкций и технологий производства РЭС. Автоматизация проектирования. Методология системного анализа. Классификация. Закономерности больших систем. Постановка задач анализа и синтеза конструкций и технологий производства РЭС

Тема 3. Методы комбинаторно-морфологического анализа и синтеза конструкций и технологий производства РЭС

Классификация задач анализа и синтеза конструкций и технологий производства РЭС. Синтез новых и рациональных конструкций и технологий производства РЭС на морфологических множествах. Моделирование процесса функционирования сложных систем управления процессом проектирования конструкций и технологий РЭС

Тема 4. Анализ и синтез конструкций и технологий производства РЭС на основе функционально-стоимостного подхода

Постановка проблемы, определение цели и критериев оценки. Ра-циональное распределение ресурсов. Математическое моделирование объектов проектирования на макро- и микроуровнях. Аналитическое и имитационное (статистическое) моделирование

Тема 5. Методология информационных технологий проектирования конструкций и технологий производства РЭС

Структура связей задач в методологии информационных технологий проектирования конструкций и технологий производства РЭС. Информационные технологии в задачах повышения проектной надёжности и качества конструкций и технологий производства РЭС. Экономическая оценка затрат на повышение показателей надёжности и качества РЭС.

Тема 6. Структурный синтез и оптимизация конструкций и технологий производства РЭС

Постановка задачи синтеза и оптимизации проектных решений; методы оптимизации проектных решений. Задачи и методы математического программирования. Аналитические и численные методы

4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

Очная и очно-заочная формы обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	практ	лабор	
1	Общие положения теории систем и системного анализа	3	2	2	-		1

2	Методы и объекты системного анализа	7	4	4			3
3	Методы комбинаторно- морфологического анализа и синтеза конструкций и технологий производства РЭС	9	6	4	2		3
4	Анализ и синтез конструкций и технологий производства РЭС на основе функционально-стоимостного подхода	15	10	4	2	4	5
5	Методология информационных технологий проектирования конструкций и технологий производства РЭС	15	10	4	2	4	5
6	Структурный синтез и оптимизация конструкций и технологий производства РЭС	23	16	6	2	8	7
7	Экзамен	36	0				36
	Всего	**108**	48	24	8	16	60

Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ

Очная и очно-заочная формы обучения

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудо-емкость, часов
1	Общие положения теории систем и системного анализа	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций.	1
2	Методы и объекты системного анализа	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций.	3
3	Методы комбинаторно-морфологического анализа и синтеза конструкций и технологий производства РЭС	Практическая работа	Комбинаторно-морфологический анализ	2
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к практической работе.	1 2
4	Анализ и синтез конструкций и технологий производства РЭС на основе функционально-стоимостного подхода	Лабораторная работа	Решение задач линейного программирования	4
		Практическая работа	Функционально-стоимостный подход	2
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной и практической работам	1 4
5	Методология информационных технологий проектирования конструкций и технологий производства РЭС	Лабораторная работа	Симплекс-метод решения задач ЛП	4
		Практическая работа	Информационная технология проектирования РЭС	2
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной и практической работам	1 4
6	Структурный синтез и оптимизация кон-	Лабораторная работа	Применение метода ветвей и границ для решения задач ЦЛП	4

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудо-емкость, часов
	струкций и техноло-гий производства РЭС	Лабораторная работа	Применение метода динамического программирования для решения задач анализа и синтеза РЭС	4
		Практическая работа	Структурный синтез и оптимизация РЭС	2
		Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторным и практической работам	2 5

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1) Евсюков В.Н. Моделирование линейных систем управления [Электронный ресурс] : сетодические указания к лабораторному практикуму / В.Н. Евсюков, А.М. Черноусова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005. — 70 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/51572.html

2) Зенкин В.И. Практический курс математического и компьютерного моделирования [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / В.И. Зенкин. — Электрон. текстовые данные. — Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2006. — 152 с. — 5-88874-732-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23869.html

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Системные методы анализа и синтеза конструкций и технологий производства РЭС»).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Силич В.А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Силич, М.П. Силич. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — 276 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13987.html

2. Муромцев Д.Ю. Анализ и синтез дискретных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, Е.Н. Яшин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 110 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63936.html

3. Алиев Т.И. Основы моделирования дискретных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.И. Алиев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2009. — 363 с. — 978-5-7577-0336-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67486.html.

4. Данилов А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Данилов, И.А. Гарькина, Э.Р. Домке. — Электрон. текстовые данные. — Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. — 296 с. — 978-5-9282-0733-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23100.html

5. Тупицына А.И. Методы компьютерного моделирования физических процессов и сложных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Тупицына. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2014. — 49 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67284.html

Дополнительная учебная литература:

6. Блинков Ю.В. Основы теории информационных процессов и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Блинков. — Электрон. текстовые данные. — Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. — 184 с. — 978-5-9282-0725-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23103.html

7. Основы компьютерного моделирование [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / . — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, 2015. — 175 с. — 9965-756-09-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67115.html

8. Мальшина Н.А. Моделирование и оптимизация процессов и систем сервиса [Электронный ресурс] / Н.А. Мальшина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 127 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17780.html

9. Лоскутов А.Ю. Основы теории сложных систем [Электронный ресурс] / А.Ю. Лоскутов, А.С. Михайлов. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2007. — 620 с. — 978-5-93972-558-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16589.htm

10. Дьяконов В.П. MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров [Электронный ресурс] / В.П. Дьяконов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 976 с. — 978-5-4488-0063-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63597.html

8. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронные книги

1. Аполов О.Г. Теория систем и системный анализ. Курс лекций – Уфа, 2012. – 274 с. https://docviewer.yandex.ru

2. Норенков И.П. и др. Основы САПР [Электронный учебник] [http://bigor.bmstu.ru]

3. Автоматизированное проектирование средств и систем управления [Электронный ресурс] : курс лекций / Е. Е. Носкова, Д. В. Капулин, Ю. В. Краснобаев, С. В. Ченцов. –Красноярск: ИПК СФУ, 2009
https://docviewer.yandex.ru

4. Черных В.И. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink. – М.: ДМК Пресс; СПб.: Питер, 2008. – 288 с.
https://docviewer.yandex.ru

5. Краснов Ю.А., Приходько В.М. методы системного анализа и синтеза технологий автоматизированного управления сложными техническими системами // Автоматизация и управление в технических системах. – 2012. – № 1
http://auts.esrae.ru

Онлайн ресурсы

6. http://www.intuit.ru/ Национальный открытый университет «ИНТУИТ»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины требуется предварительное изучение основных технологических процессов производства радиоэлектронных средств и принципов организации производственного процесса, а также знание основных представлений о схемотехническом проектировании и моделировании конструкций и технологических процессов производства РЭС. «Методы

проектирования микропроцессорных систем обработки данных в РЭС».

Подготовка и выполнение практических занятий проводится по методическим указаниям к практическим занятия и самостоятельной работе. Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объём самостоятельно проделанной работы.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 2 часа в неделю в ходе подготовки к практическому занятию.

Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов по изучаемой теме и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Таким образом обучающийся может сэкономить свое время и время преподавателя.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с выполнением работы, проведением расчетов, ответами на контрольные вопросы можно получить в сети Интернет и соответствующих информационных ресурсах.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

–закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;

–углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;

–освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области системного анализа и синтеза РЭС.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, а также к теоретическому зачету.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

–самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Системные методы анализа и синтеза конструкций и технологий производства РЭС»;

–подготовка к практическому или лабораторному занятию с использованием средств Интернета и дополнительной литературы;

–подготовка к защите практического или лабораторного задания, оформление отчета.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для выполнения теоретического зачета обучающимися используется тестовое задание в системе дистанционного тестирования РГРТУ «Академия» (http://distance.rrtu):

Тест для промежуточного контроля усвоения материала по курсу «Системные методы анализа и синтеза конструкций и технологий производства РЭС» (автор - доцент каф. САПР ВС Горин В.С.).

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Операционная система Windows XP Professional (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для освоения дисциплины необходимы:

1) для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;

2) для проведения лабораторных занятий необходим класс персональных компьютеров с инсталлированными операционными системами Microsoft Windows XP (или выше) или Linux и установленным лицензионным программным обеспечением;

3) для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием.

Программу составил

д.т.н., проф. каф. САПР ВС Сускин В.В.
к.т.н.,доцент каф. САПР ВС Горин В.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры САПР ВС (протокол № 7 от 23.05.2018 г.)

Зав. кафедрой САПР ВС
д.т.н., проф. Корячко В.П.