МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

СОГЛАСОВАНО

Директор института
магистратуры и аспирантуры
_______ А.В.Корячко

«__»_____2018 г.

Руководитель ОПОП
_____ В.П. Корячко

«__»_____2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____К.В. Бухенский

«__»_____2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.1.В.06а «Моделирование и оптимизация конструкций РЭС»

Направление подготовки магистратуры

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 «Моделирование и оптимизация конструкций РЭС» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) 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 «Моделирование и оптимизация конструкций РЭС» является изучение методов моделирования и оптимизации конструкций радиоэлектронной аппаратуры.

Задачи дисциплины:

1) Получение теоретических знаний о методах моделирования конструкций РЭС.
2) Получение теоретических знаний о методах оптимизации конструкций РЭС.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-4	Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Знать: новые методы моделирования и оптимизации конструкций РЭС. Уметь использовать новые методы моделирования и оптимизации при конструировании РЭС. Владеть: новыми инструментальными средствами моделирования и оптимизации конструкций РЭС
ПК-7	Готовность осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств	Знать: методы моделирования и оптимизации конструкций РЭС, необходимые для постановки задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств Уметь осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств с учётом возможности моделирования конструкций РЭС и методов их оптимизации Владеть: инструментальными средствами моделирования и оптимизации конструкций РЭС
ПК-8	Способность проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований	Знать: методы моделирования конструкций (модулей, блоков, систем, комплексов) РЭС. Уметь: использовать результаты моделирования при проектировании конструкций РЭС с учётом заданных требований Владеть: способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований

ПК-9	Способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями	Знать: нормативную базу для разработки проектно-конструкторской документации на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями Уметь: разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями с учётом использования моделей конструкций и методов их оптимизации Владеть: методами разработки проектно-конструкторской документации на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями с учётом использования моделей конструкций и методов их оптимизации

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Моделирование и оптимизация конструкций РЭС» является дисциплиной по выбору студентов, относится к вариативной части блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направленности «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» направления 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 2 курсе в 3 семестре.

Пререквизиты дисциплины: основы конструирования электронных средств (программа бакалавриата), оптимизация в проектировании ЭС (программа бакалавриата), моделирование конструкций и технологических процессов (программа магистратуры).

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- базовые принципы конструирования РЭС;
- базовые методы моделирования РЭС;
- базовые методы оптимизации в РЭС;

уметь:

- разрабатывать программы на одном из языков программирования высокого уровня.

владеть:

- навыками алгоритмизации и программной реализации типовых задач программирования;
- навыками использования математических пакетов.

Постреквизиты дисциплины: выпускная квалификационная работа.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕ), 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	144	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	54	54	
Лекции	26	26	
Лабораторные работы	18	18	
Практические занятия	10	10	
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	90	90	
Самостоятельные занятия	42,5	42,5	
Консультации в семестре	7	7	
Экзамены и консультации	40,5	40,5	
Вид промежуточной аттестации обучающихся	Экзамен	Экзамен	

4. Содержание дисциплины

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Раздел дисциплины	Содержание
1.Модели конструкций РЭС	Классификация моделей конструкций РЭС. Дифференциальные модели конструкций РЭС. Численные методы решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Разностные схемы. Интегральные модели конструкций РЭС. Численные методы вычисления обыкновенных и кратных интегралов. Сети Маркова. Нейронные сети. Самоорганизующиеся карты признаков. Деревья решений.
2. Оптимизация конструкций РЭС	Классификация методов оптимизации конструкций РЭС. Методы непрерывной и дискретной оптимизации. Алгоритм отжига. Муравьиные алгоритмы.

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

Очная, очно-заочная формаы обучения

№ п/п	*Тема*	Общая трудоемкостьвсего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа студентов
			всего	лекции	практ	лабор	
1	Модели конструкций РЭС	**50,5**	28	14	4	10	22,5
2	Оптимизация конструкций РЭС	**46**	26	12	6	8	20
5	Консультации в семестре	**7**					7
6	Экзамены и консультации	**40,5**					40,5

	Всего:	**144**	**54**	**26**	**10**	**18**	**90**

Виды лекций, лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы

Очная, очно-заочная формы обучения

№ п/п	**Тема**	**Вид работы**	**Краткое содержание**	**Трудоёмкость, часов**
1	Модели конструкций РЭС	Лекции	Классификация моделей конструкций РЭС. Дифференциальные модели конструкций РЭС. Численные методы решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Разностные схемы. Интегральные модели конструкций РЭС. Численные методы вычисления обыкновенных и кратных интегралов. Графовые модели. Сети Маркова. Нейронные сети. Самоорганизующиеся карты признаков. Деревья решений.	14
		Лабораторные работы	Численные методы решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Численные методы вычисления обыкновенных и кратных интегралов	10
		Практические занятия	Нейронные сети. Самоорганизующиеся карты признаков.	4
		Самостоятельная работа	Изучение конспектов лекций, основной и дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным работам.	22,5
2	Оптимизация конструкций РЭС	Лекции	Классификация методов оптимизации конструкций РЭС. Методы непрерывной и дискретной оптимизации. Алгоритм отжига. Муравьиные алгоритмы.	12
		Лабораторные работы	Генетические алгоритмы. Муравьиные алгоритмы.	8
		Практические занятия	Методы непрерывной и дискретной оптимизации.	6
		Самостоятельная работа	Изучение конспектов лекций, основной и дополнительной	20

			литературы. Подготовка к лабораторным работам.	

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

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; способности адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности; готовности осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств; способности проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований; способности разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями.

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

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Моделирование и оптимизация конструкций РЭС»;
- выполнение домашнего задания: разработка модели конструкции РЭС или её оптимизация, начатой на предыдущей лабораторной работе или практическом занятии;
- подготовка к защите практического задания лабораторной работы.

Для обеспечения самостоятельной работы по дисциплине рекомендуется использовать следующую литературу.

1) Ваняшин С.В. Методы моделирования и оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Ваняшин. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 83 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75386.html

2) Казанская О.В. Модели и методы оптимизации. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Казанская, С.Г. Юн, О.К. Альсова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 204 с. — 978-5-7782-1983-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45397.html

3) Авербух Ю.В. Простейшие задачи вариационного исчисления [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю.В. Авербух, Т.И. Сережникова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 41 с. — 978-5-7996-1250-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65975.html

4) Решение инженерных задач в среде Scilab [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Б. Андриевский [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2013. — 97 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68703.html

5) Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Е. Плещинская [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 195 с. — 978-5-7882-1715-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62173.html

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

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Моделирование и оптимизация конструкций РЭС»)

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

Основная учебная литература

1) Аверченков В.И. Эволюционное моделирование и его применение [Электронный ресурс] : монография / В.И. Аверченков, П.В. Казаков. — Электрон. текстовые данные. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 200 с. — 5-89838-441-X. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/7012.html

2) М. Тим Джонс Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс] / ТимДжонс М.. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 310 с. — 978-5-4488-0116-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63950.html

3) Вариационное исчисление и оптимальное управление : Учебник для втузов / Под ред.Зарубина В.С.,Крищенко А.П. - 2-е изд. - М.:Изд-во МГТУ, 2001. - 487с.

4) Кочегурова Е.А. Теория и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Кочегурова. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2013. — 134 с. — 978-5-4387-0237-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34723.html

5) Ашихмин В.Н. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Ашихмин, М.Б. Гитман, И.Э. Келлер. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2004. — 439 с. — 5-94010-272-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/9063.html

Дополнительная учебная литература

1) Кудинов Ю.И. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.И. Кудинов. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 63 с. — 978-5-88247-653-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55089.html

2) Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Пер.с польск.Рудинского И.Д. - М.:Горячая линия-Телеком, 2006. - 452с

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

Электронные образовательные ресурсы

1) Математические модели РЭС на метауровне. Схемотехническое проектирование.
Режим доступа: http://www.intuit.ru/studies/courses/650/506/lecture/11515

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1) Основы программирования в Scilab.
Режим доступа: https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/l-scilab1/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области конструирования РЭС, методов моделирования РЭС и оптимизации.

Перед началом проведения лабораторных работ необходимо ознакомится с методическими указаниями к лабораторным работам. 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 литературе и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию и теоретическому зачету.

Перед выполнением практического занятия или лабораторной работы необходимо внимательно ознакомиться с заданием. Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Таким образом вы сможете сэкономить свое время и время преподавателя.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме.

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;

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, лабораторным работам, практическим занятиям, а также к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины;
- подготовка к защите лабораторной работы.

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

При осуществлении образовательного процесса используется доступ к сети Интернет, системное и прикладное программное обеспечение, ресурсы электронных библиотечных систем.

Перечень программного обеспечения:

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

2) Система математических вычислений Scilab (лицензия CeCILL, свободная, совместимая с GNU GPL v2).

Электронные библиотечные системы.

Используются ресурсы электронной библиотечной системы IPRBooks (http://www.iprbookshop.ru)/

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

Для освоения дисциплины необходимы:

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

2) для проведения практических занятий и лабораторных работ необходим класс персональных компьютеров с инсталлированной операционной системами Microsoft Windows XP (или выше) или Linux и инсталлированным Scilab;

3) при проведении практических занятий и лабораторных работ необходим постоянный доступ к сети Интернет.

Программу составил

к.т.н., доц. кафедры САПР ВС Митрошин А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании

кафедры САПР ВС (протокол № 7 от 23 мая 2018 г.)

Зав. кафедрой САПР ВС

д.т.н., проф. Корячко В.П.