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.06б «Моделирование и оптимизация технологических процессов производства РЭС»

Направление подготовки магистратуры

11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность подготовки 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 технологических процессов производства 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 технологических процессов производства РЭС» является изучение методов моделирования и оптимизации технологических процессов производства радиоэлектронных средств.

Задачи дисциплины:

1) Получение теоретических знаний о методах моделирования технологических процессов производства РЭС.

2) Получение теоретических знаний о методах оптимизации технологических процессов производства РЭС.

3) Получение навыков использования стандартных пакетов прикладных программ при решении задач моделирования, оптимизации и разработки технических заданий.

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 параметров технологических процессов производства РЭС Уметь: использовать имеющиеся средства исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ Владеть: средствами моделирования и оптимизации технологических процессов производства РЭС, включая стандартные пакеты прикладных программ
ПК-10	Способность разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств	Знать: методы разработки технических заданий на проектирование технологических процессов производства РЭС с учетом результатов моделирования и возможности оптимизации технологических процессов производства РЭС. Уметь: разрабатывать технических заданий на проектирование технологических процессов производства РЭС с учетом результатов моделирования и возможности оптимизации. Владеть: инструментальными средствами моделирования и оптимизации технологических процессов производства

		РЭС, в том числе и в целях разработки технических заданий на проектирование технологических процессов производства РЭС, включая стандартные пакеты прикладных программ

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Моделирование и оптимизация технологических процессов производства РЭС» является дисциплиной по выбору студентов, относится к вариативной части блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы академической магистратуры «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 технологических процессов производства РЭС;
- базовые методы оптимизации технологических процессов производства 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

Программа дисциплины включает содержание основных дидактических единиц соответствующего раздела дисциплины, список обязательной литературы и практические задания.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Раздел дисциплины	Содержание
1.Модели технологических процессов производства РЭС	Классификация моделей. Модели технологических процессов РЭС. Стохастические процессы. Марковские процессы. Элементы теории массового обслуживания. Интеллектуальные модели технологических процессов производства РЭС.
2. Оптимизация технологических процессов производства РЭС	Классификация методов оптимизации технологических процессов производства РЭС. Методы непрерывной и дискретной оптимизации. Методы теории расписаний.

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

Очная, очно-заочная формы обучения

№ п/п	*Тема*	Общая трудоемкостьвсего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа студентов
			всего	лекции	практ	лабор	
1	Модели технологических процессов производства РЭС	**50,5**	28	14	4	10	22,5
2	Оптимизация технологических процессов производства 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 форма обучения

№ п/п	Тема	Вид работы	Краткое содержание	Трудоёмкость, часов
1	Модели технологических процессов производства РЭС	Лекции	Классификация моделей. Модели технологических процессов РЭС. Стохастические процессы. Марковские процессы. Элементы теории массового обслуживания. Интеллектуальные модели технологических процессов производства РЭС.	14
		Лабораторные работы	Модели теории массового обслуживания. Численное интегрирование, дифференцирование, решение линейных и нелинейных систем уравнений, решение дифференциальных уравнений в Scilab.	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 технологических процессов производства РЭС	Лекции	Классификация методов оптимизации технологических процессов производства РЭС. Методы непрерывной и дискретной оптимизации. Методы теории расписаний.	12
		Лабораторные работы	Методы теории расписаний.	8
		Практические занятия	Методы непрерывной и дискретной оптимизации.	6
		Самостоятельная работа	Изучение конспектов лекций, основной и дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным работам.	20

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 выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ.

1. 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.
2. Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:
3. самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Моделирование и оптимизация технологических процессов производства РЭС»;
4. Выполнение домашнего задания: разработка модели технологического процесса производства РЭС или её оптимизация, начатой на предыдущей лабораторной работе или практическом занятии;
5. Подготовка к защите практического задания лабораторной работы.

Для обеспечения самостоятельной работы по дисциплине рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Климов Г.П. Теория массового обслуживания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.П. Климов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. — 312 с. — 978-5-211-05827-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13316.html
2. Брусенцев А.Г. Исследование операций и теория игр [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Брусенцев, В.И. Петрашев, Ю.Д. Рязанов. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 258 с. — 978-5-361-00191-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/49709.html
3. Ложкин Л.Д. Теоретические основы конструирования и технологии производства РЭС [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам / Л.Д. Ложкин, А.А. Солдатов. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 58 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73839.html
4. Барский А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс] / А.Б. Барский. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 358 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52144.html
5. Горожанина Е.И. Нейронные сети [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Горожанина. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 84 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75391.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 технологических процессов производства РЭС»)

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

Основная учебная литература

1) 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

2) 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

3) 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

4) Климов Г.П. Теория массового обслуживания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.П. Климов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. — 312 с. — 978-5-211-05827-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13316.html

5) Струченков В.И. Методы оптимизации в прикладных задачах [Электронный ресурс] / В.И. Струченков. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 315 с. — 978-5-91359-061-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8722.html

6) Кофанов Ю.Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств : Учеб.для вузов. - М.:Радио и связь, 1991.

7) Ненашев А.П. Конструирование радиоэлектронных средств : Учеб.для вузов. - М.: Высшая школа, 1990.

8) 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

9) 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

Дополнительная учебная литература

1) Муромцев Д.Ю. Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств. Часть I [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсовому проектированию / Д.Ю. Муромцев, О.А. Белоусов. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 81 с. — 978-5-8265-1159-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63872.html

2) Золотарев А.А. Методы оптимизации распределительных процессов [Электронный ресурс] / А.А. Золотарев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2014. — 160 с. — 978-5-9729-0074-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23315.html

3) 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

4) Аттеков А.В. Методы оптимизации: Учеб.для втузов / Под ред.Зарубина В.С.,Крищенко А.П. - М.:Изд-во МГТУ, 2001.

5) Фролов В.А. Анализ и оптимизация в прикладных задачах конструирования РЭС :

Учеб.пособие для вузов. - Киев: Выщ.шк., 1991.

6) Орешков В.И. Интеллектуальный анализ данных : учеб. пособие / РГРТУ. - Рязань, 2017. - 160с.

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

Электронные образовательные ресурсы

1) Селиванова З.М. Технология радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/190/73190/files/selivanova.pdf

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.