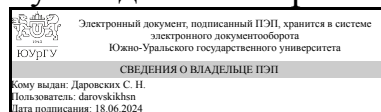


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



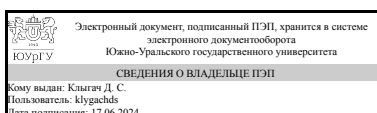
С. Н. Даровских

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.08 Компьютерное проектирование и моделирование систем и устройств радиосвязи
для направления 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

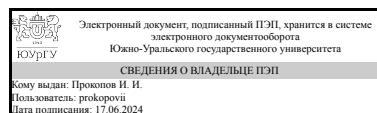
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 958

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Д. С. Клыгач

Разработчик программы,
доцент



И. И. Прокопов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у магистрантов теоретических знаний о математическом моделировании и оптимизации в различных задачах по передаче и обработке информации и практических навыков по применению современных профессионально-ориентированных программных продуктов и методов при решении практических задач в области инфокоммуникационных технологий и систем связи. Студенты должны также усвоить традиционные и перспективные методы математического моделирования и оптимизации в современных телекоммуникационных системах, в системах передачи, обработки и хранения информации. В результате изучения дисциплины у обучающихся должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ существующих и проектируемых телекоммуникационных, инфокоммуникационных и информационных систем, выявлять наиболее проблемные элементы, классифицировать происходящие в системах процессы, выявлять основные параметры для моделирования, строить алгоритм процесса моделирования, создавать математические модели процессов, явлений и систем, выявлять или внедрять управляемые параметры в разрабатываемую систему. Кроме того студенты должны знать и уметь использовать критерии качества и оптимизации различных распределенных систем передачи и обработки информации. В рамках этой дисциплины студенты знакомятся с возможностями современных программных комплексов, которые позволяют ставить и решать многокритериальные задачи моделирования и оптимизации в сфере инфокоммуникационных технологий и систем связи. Существенное внимание уделяется созданию у студентов упорядоченной системы знаний о реальных возможностях современных вычислительных систем и систем математического моделирования, реализации функций компьютерных программ по решению задач и визуализации полученных результатов. Целью дисциплины является: – Изучение основных алгоритмов и методов моделирования и проектирования систем и устройств радиосвязи; – обучение основным методам моделирования радиоэлектронных схем и методам оптимизации узлов РЭС, особенностям работы в схемотехническом редакторе; – обучение основным этапам подготовки радиоэлектронных схем к реализации в виде конструкции; – обеспечить приобретение практических навыков моделирования функциональных и схемотехнических узлов РЭС.

Краткое содержание дисциплины

Системы проектирования печатных плат - назначение, основные характеристики. Интегрированные библиотеки систем. Основные понятия – символ, корпус, компонент. Менеджеры библиотек Library manager. Редакторы символов, корпусов и компонентов. Схемный редактор Schematic и его использование для создания принципиальных электрических схем. Верификация принципиальных электрических схем. Списки соединений и их создание. Технологический редактор. Основные технологические элементы печатных плат. Правила трассировки, их создание. Основные алгоритмы трассировки печатных плат. Режимы ручной, интерактивной и автоматической трассировки. Верификация проекта. Создание отчетов проекта.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач	Знает: Принципы имитационного моделирования телекоммуникационных систем и сетей. Способы построения и функционирования аналоговых и цифровых систем коммутации.; Пакеты программ, которые используются для решения задач. Умеет: Выполнять конкретные технические требования к качеству услуг и процессам их производства. Управлять задачами, которые решаются на суперкомпьютере. Разрабатывать алгоритмы обработки цифровых устройств Имеет практический опыт: Владения методами моделирования телекоммуникационных систем и сетей и методами расчета их пропускной способности. Методами проектирования систем коммутации.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.04 Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов, ФД.02 Моделирование устройств цифровой обработки сигналов, Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32

Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	68,5	68,5
Выполнение курсовой работы	38,5	38,5
Подготовка к практическим работам	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в CAD системы	10	8	2	0
2	Общие сведения о системе проектирования печатных плат P-CAD. Графический редактор P-CAD Schematic.	16	6	10	0
3	Создание компонентов и менеджер библиотек проекта.	10	6	4	0
4	Графический редактор печатных плат PCB.	16	6	10	0
5	Трассировка соединений.	12	6	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Особенности применения вычислительной техники в процессе проектирования современных РЭУ и их эксплуатации. Основные этапы автоматизированного проектирования РЭА.	4
2	1	Структура системы PCAD и Altium.	4
3	2	Графический редактор P-CAD Schematic.	6
4	3	Создание компонентов и менеджер библиотек проекта.	6
5	4	Графический редактор печатных плат P-CAD PCB	6
6	5	Трассировка соединений	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Особенности применения вычислительной техники в процессе проектирования современных РЭУ и их эксплуатации. Основные этапы автоматизированного проектирования РЭА.	1
2	1	Структура системы P-CAD и Altium.	1
3	2	Схемный редактор системы проектирования PCAD и Altium.	2
4	2	Настройка конфигурации проекта и редактора P-CAD Schematic. Создание схем электрических принципиальных, размещение символов компонентов и электрических цепей. Создание многолистовой схемы. Просмотр, добавление и изменение атрибутов компонентов и цепей.	2
5	2	Поиск и редактирование объектов электрической схемы. Перемещение, копирование и удаление компонентов и цепей схемы. Изменение позицион-	2

		ных обозначений компонентов. Размещение графических объектов и текста.	
6	2	Иерархические блоки. Использование макросов. Верификация схемы. Вывод схемы на печать.	2
7	2	Иерархические структуры в САД системе. Создание многокаскадной схемы.	2
8	3	Создание символов логических секций цифровых компонентов. Счетчики, триггеры, формирователи.	2
9	3	Создание однородных и неоднородных компонентов. Компоненты с общими выводами.	2
10	4	Ручная трассировка печатных плат.	2
11	4	Интерактивный режим трассировки.	2
12	4	Упаковка схем на печатную плату	2
13	4	Автоматическая трассировка печатных плат.	2
14	4	Барьеры трассировки. Классы цепей.	2
15	5	Ручная трассировка	2
16	5	Интерактивная и автоматическая трассировка. Стратегии трассировки.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение курсовой работы	1	1	38,5
Подготовка к практическим работам	2	1	30

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	задание №1. Схемный редактор системы проектирования печатных плат	1	10	При начислении баллов учитывается качество выполнения задания. 10 баллов - задание выполнено правильно в соответствии с вариантом, имеются комментарии в представленном проекте в программе, правильно оформлен отчет по работе. 8 баллов - при проверке в программной оболочке обнаруживаются не принципиальные	экзамен

						ошибки проекта. 5 баллов - отсутствует отчет по работе, автор не может правильно объяснить ход выполнения работы.	
2	1	Текущий контроль	Задание №2. Создание символов логических секций цифровых компонентов	1	10	При начислении баллов учитывается качество выполнения задания. 10 баллов - задание выполнено правильно в соответствии с вариантом, имеются комментарии в представленном проекте в программе, правильно оформлен отчет по работе. 8 баллов - при проверке в программной оболочке обнаруживаются не принципиальные ошибки проекта. 5 баллов - отсутствует отчет по работе, автор не может правильно объяснить ход выполнения работы.	экзамен
3	1	Текущий контроль	Задание №3. Создание однородных и неоднородных компонентов	1	10	При начислении баллов учитывается качество выполнения задания. 10 баллов - задание выполнено правильно в соответствии с вариантом, имеются комментарии в представленном проекте в программе, правильно оформлен отчет по работе. 8 баллов - при проверке в программной оболочке обнаруживаются не принципиальные ошибки проекта. 5 баллов - отсутствует отчет по работе, автор не может правильно объяснить ход выполнения работы.	экзамен
4	1	Текущий контроль	Задание №4. Создание корпусов компонентов	1	10	При начислении баллов учитывается качество выполнения задания. 10 баллов - задание выполнено правильно в соответствии с вариантом, имеются комментарии в представленном проекте в программе, правильно оформлен отчет по работе. 8 баллов - при проверке в программной оболочке обнаруживаются не принципиальные ошибки проекта. 5 баллов - отсутствует отчет по работе, автор не может правильно объяснить ход выполнения работы	экзамен
5	1	Текущий контроль	Задание № 5. Ручная трассировка печатных плат	5	10	При начислении баллов учитывается качество выполнения задания. 10 баллов - задание выполнено правильно в соответствии с вариантом, имеются комментарии в представленном проекте в программе, правильно оформлен отчет по работе. 8 баллов - при проверке в программной оболочке обнаруживаются не принципиальные	экзамен

						ошибки проекта. 5 баллов - отсутствует отчет по работе, автор не может правильно объяснить ход выполнения работы	
6	1	Текущий контроль	Задание №6. Автоматическая трассировка печатных плат	5	10	При начислении баллов учитывается качество выполнения задания. 10 баллов - задание выполнено правильно в соответствии с вариантом, имеются комментарии в представленном проекте в программе, правильно оформлен отчет по работе. 8 баллов - при проверке в программной оболочке обнаруживаются не принципиальные ошибки проекта. 5 баллов - отсутствует отчет по работе, автор не может правильно объяснить ход выполнения работы.	экзамен
7	1	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	100	На защите курсовой работы происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе выполненной работы в соответствии с вариантом задания. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	курсовые работы
8	1	Промежуточная аттестация	экзамен	-	40	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе выполненных работ. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по	экзамен

					дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	На защите курсовой работы происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе выполненной работы в соответствии с вариантом задания. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-4	Знает: Принципы имитационного моделирования телекоммуникационных систем и сетей. Способы построения и функционирования аналоговых и цифровых систем коммутации.; Пакеты программ, которые используются для решения задач.	+		+		++	++	++	++
ОПК-4	Умеет: Выполнять конкретные технические требования к качеству услуг и процессам их производства. Управлять задачами, которые решаются на суперкомпьютере. Разрабатывать алгоритмы обработки цифровых устройств	++	++	+				++	++
ОПК-4	Имеет практический опыт: Владения методами моделирования		++	++		++	++	++	++

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	438 (36)	Специализированная аудитория – компьютерный класс кафедры РЭСС. Всего 30 ПЭВМ IBM PC класса Intel Core i7 3000 Mhz в качестве рабочих мест для студентов, 1 файл сервер . Все ПЭВМ подключены к серверу. ПО - Altium v.22
Лекции	438 (36)	Мультимедийная аудитория