

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 31.10.2023 12:15:36
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7554f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский университет «Московский
институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

И.Г. Игнатова

2021

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Маршрут проектирования цифровых СБИС в САПР Synopsys»

Москва – 2021

1. Цель реализации программы

Формирование у слушателей профессиональной компетенции, необходимой для профессиональной деятельности в области маршрутов полузаказного проектирования использованием средств САПР Synopsys на основе библиотек стандартных ячеек.

2. Требования к результатам обучения

Формируемая профессиональная компетенция – способность проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований.

В результате освоения данной программы слушатель должен обладать знаниями и умениями в следующих областях разработки и проектирования микросхем различного назначения:

Знать особенности проектирования цифровых СБИС и СнК на основе библиотек стандартных ячеек.

Уметь использовать программные средства САПР SYNOPSYS для логического и физического синтеза.

Иметь практический опыт использования программных средства САПР SYNOPSYS;

3. Содержание программы
Учебный план
программы повышения квалификации
«Маршрут проектирования цифровых СБИС в САПР Synopsys»

Категория слушателей – сотрудники профильных предприятий

Срок обучения – 32 часа

Форма обучения: очно-заочная

| № п/п | Наименование разделов / модулей | Всего, час | В том числе | | | Образовательные технологии, в том числе ЭО и (или) ДОТ |
|----------------------|---|---------------|-------------|---|---------------------------|---|
| | | | Аудиторных | | Самостоятельная работа | |
| | | | Лекции | Практические и лабораторные занятия | | |
| 1. | Основные этапы маршрута проектирования RTL-to-GDSII | 15 | 15 | 0 | 0 | Дистанционная лекция |
| 2. | Логический и физический синтез с использованием САПР Synopsys | 16 | 0 | 16 | 0 | Компьютерная симуляция |
| | Консультации | 1 | | | | |
| | Всего | 32 | 15 | 16 | | |
| Итоговая аттестация* | | | Зачет | | | |

**Учебно-тематический план
программы повышения квалификации
«Маршрут проектирования цифровых СБИС в САПР Synopsys»**

| № п/п | Наименование тем разделов / модулей | Всего , час | В том числе | | | Образова- тельные технологии, в том числе ЭО и (или) ДОТ |
|----------------------|--|-------------------|-------------|---|-----------------------------------|---|
| | | | Аудиторных | | Самост- ятельн ая работа | |
| | | | Лекци и | Практи- ческие и лаборат орные занятия | | |
| 1. | Основные этапы маршрута проектирования RTL-to-GDSII | 15 | 15 | 0 | 0 | Дистанционн ая лекция |
| 1.1 | Обзор программного обеспечения Synopsys для реализации маршрута проектирования на основе библиотек стандартных ячеек | 3 | 3 | 0 | 0 | Дистанционн ая лекция |
| 1.2 | Этап логического синтеза в САПР Synopsys с использованием библиотек 32/28 и 90 нм. | 6 | 6 | 0 | 0 | Дистанционн ая лекция |
| 1.3 | Этап физического синтеза в САПР Synopsys с использованием библиотек 32/28 и 90 нм. | 6 | 6 | 0 | 0 | Лекция- дискуссия |
| 2. | Логический и физический синтез с использованием САПР Synopsys | 16 | 0 | 16 | 0 | Компьютерн ая симуляция |
| 2.1. | Реализация логического синтеза в САПР Synopsys с использованием библиотек 32/28 и 90 нм. | 8 | 0 | 8 | 0 | Компьютерн ая симуляция |
| 2.2 | Реализация физического синтеза в САПР Synopsys с использованием библиотек 32/28 и 90 нм. | 8 | 0 | 8 | 0 | Компьютерн ая симуляция |
| | Консультации | 1 | | | | |
| | Всего | 32 | | | | |
| Итоговая аттестация* | | Зачет | | | | |

Календарный учебный график

Календарный учебный график составляется в форме расписания занятий при наборе группы и прилагается к программе повышения квалификации

Учебная программа повышения квалификации

«Маршрут проектирования цифровых СБИС в САПР Synopsys»

Раздел 1. Основные этапы маршрута проектирования RTL-to-GDSII

Тема 1.1. Обзор программного обеспечения Synopsys для реализации маршрута проектирования на основе библиотек стандартных ячеек

Маршрут автоматизированного проектирования ЦИС на основе стандартных ячеек. Обзор ключевых этапов. Программные средства Synopsys: DC, ICC, Formality, Tetramax, VCS, IC Validator, STAR-RC, PrimeTime.

Тема 1.2. Этап логического синтеза в САПР Synopsys с использованием библиотек 32/28 и 90 нм.

Введение в синтез и оптимизацию ЦИС: этап логического синтез. Входные данные для синтеза: Библиотеки стандартных ячеек. Проектные ограничения проектирования. Условия функционирования и углы характеристики. Основы оптимизации характеристик ЦИС. Метрики площади, мощности, производительности.

Тема 1.3. Этап физического синтеза в САПР Synopsys с использованием библиотек 32/28 и 90 нм.

Этап физического проектирования. Основные этапы: планировка, размещение, трассировка, верификация. Топология стандартных ячеек. Методология физического проектирования. Физическое представление списка цепей. Исходные данные для этапа физического проектирования.

Раздел 2. Логический и физический синтез с использованием САПР Synopsys Перечень лабораторных работ

| Номер темы | Наименование лабораторной работы | Кол-во часов |
|------------|--|--------------|
| 2.1 | Реализация логического синтеза в САПР Synopsys с использованием библиотек 32/28 и 90 нм. | 8 |

| | | |
|-----|--|----|
| 2.2 | Реализация физического синтеза в САПР Synopsys с использованием библиотек 32/28 и 90 нм. | 8 |
| | Всего: | 16 |

4. Материально-технические условия реализации программы

| Наименование специализированных аудиторий кабинетов, лабораторий | Вид занятия | Наименование оборудования, программного обеспечения |
|--|---------------------|--|
| Мультимедийная аудитория | Лекции, | Оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, доска ПО: Microsoft Power Point, Word; Adobe Reader |
| Компьютерный класс | лабораторные работы | САПР Synopsys, специализированные библиотеки |

5. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Справочная документация на ПО Synopsys
2. Нано-КМОП-схемы и проектирование на физическом уровне [Текст] / Б. П. Вонг [и др.]; Пер. с англ. К.В. Юдинцева, под ред. Н.А. Шелепина. - М. : Техносфера, 2014. - 432 с. - ISBN 978-5-94836-377-6 : 840-00, 1000 экз.
3. Харрис, Д. М. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / Д. М. Харрис, С. Л. Харрис. - 2-е изд. - М. : ДМК Пресс, 2017. - 770 с. : ил. - ISBN 978-5-97060-450-2

6. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы включает итоговую аттестацию обучающихся в форме зачета – устного опроса по теоретическим вопросам.

Слушатель считается аттестованным, если:

- знает основные термины и понятия курса;
- может последовательно изложить материал курса;
- дает полные ответы на вопросы при сдаче зачета.
- при ответе на 2 вопроса набрал не менее 10 баллов.

| Показатель оценки | Критерии оценивания достижения показателя | Условия начисления баллов по критерию | Количество баллов |
|-----------------------------|---|---|-------------------|
| Дан устный ответ на вопросы | Правильность ответов на вопросы | Ответ дан верно и в полном объеме на 2 вопроса | 20 баллов |
| | | Ответы даны верно, но есть недочеты по каждому пункту | 15 баллов |
| | | Ответ дан верно только на один вопрос | 10 баллов |
| | | Ответ дан неверно по всем вопросам | 0 баллов |
| Суммарный балл | | | 0-10 |

7. Составители программы

Доцент кафедры ПКИМС



Миндеева А.А.

Доцент кафедры ПКИМС



Коршунов А.В.

Согласовано:

Директор ДРОП



Н.Ю. Соколова