

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2023 14:27:30
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73bd76c8f8bea882b8d602

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г.Игнатова

«01» сентября 2020 г.

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование печатных плат»

Направление подготовки –11.03.01 «Радиотехника»

Направленность (профиль) – «Эксплуатация и испытания радиоинформационных систем»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-1 «Способен выполнять моделирование, расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования» сформулирована на основе профессионального стандарта 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков».

Обобщенная трудовая функция С «Разработка, физическая верификация и моделирование топологических представлений отдельных аналоговых блоков и СФ-блока».

Трудовая функция С/01.6 «Разработка эскизных (или полных) топологических представлений отдельных аналоговых блоков».

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1. ППП Способен проводить проектирование узлов и устройств радиоинформационных устройств	Расчет и проектирование и узлов и устройств радиоинформационных систем	Знает: стандартные пакеты прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач радиоэлектроники, организацию процедур разводки печатных плат в современных топологических САПР. Умеет: формировать библиотеки компонентов, составлять электрические схемы, разводить топологию печатного узла радиоинформационного устройства. Опыт деятельности: проектированию радиотехнических узлов и устройств на схемотехническом и конструкторско-топологическом уровне.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока ФТД «Факультативы Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока ФТД «Факультативы» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области дисциплин приемопередающих и антенно-фидерных устройств, электроники.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)		
4	7	3	108	-	-	32	76	ЗаО, КР

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)		
Модуль 1 Библиотека компонентов	-	-	8	18	Контрольная работа 1
					Текущий контроль КР
Модуль 2 Схема электрическая принципиальная	-	-	8	18	Контрольная работа 2
					Текущий контроль КР
Модуль 3 Топология	-	-	8	18	Контрольная работа 3
					Текущий контроль КР
Модуль 4 Оформление КД	-	-	8	22	Текущий контроль КР
					Защита КР

4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены.

4.2. Практические занятия

Практическая подготовка при проведении практических занятий

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	4	Библиотека компонентов. Создание УГО. Создание посадочных мест.
	2	4	Контрольная работа №1. Компонент.
2	3	4	Составление электрической схемы.
	4	4	Контрольная работа №2. Электрическая схема принципиальная.
3	5	4	Разводка топологии.
	6	4	Контрольная работа №3. Топология макетной платы.
4	7	4	Оформление КД средствами САПР
	8	4	Защита КР

4.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	18	Выполнение КР
2	18	Выполнение КР
3	18	Выполнение КР
4	22	Выполнение КР

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

1. Двухканальная приемная ячейка с регулируемым усилением в каналах и фильтрацией в соседних каналах.
2. Двухканальная передающая ячейка с регулируемым усилением в каналах и фильтрацией в соседних каналах.
3. Двухканальная приемная ячейка с регулируемым фазовым сдвигом в каналах и фильтрацией в соседних каналах.
4. Двухканальная передающая ячейка с регулируемым фазовым сдвигом в каналах и фильтрацией в соседних каналах.
5. Приёмная ячейка усиления и фильтрации с детектированием мощности.
6. Передающая ячейка усиления и фильтрации с детектированием мощности.
7. Ячейка антенного ключа.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, https://orioks.miet.ru/prepare/ir-science?id_science=1634899).

Модуль 1 «Библиотека компонентов»

- ✓ МУС «Библиотека компонентов»
- ✓ МУС «Библиотеки на основе баз данных»

Модуль 2 «Схема электрическая принципиальная»

- ✓ МУС «Схема и базовая разводка»
- ✓ МУС «Работа с ВЧ-объектами в AD»
- ✓ МУС «Проектирование подсхемы питания»
- ✓ МУС «Работа с дифпарами и выравниванием»
- ✓ МУС «Многоканальный проект»

Модуль 3 «Топология»

- ✓ МУС «Схема и базовая разводка»
- ✓ МУС «Работа с ВЧ-объектами в AD»
- ✓ МУС «Проектирование подсхемы питания»
- ✓ МУС «Работа с дифпарами и выравниванием»
- ✓ МУС «Многоканальный проект»

Модуль 4 «Оформление КД»

- ✓ МУС «Оформление КД в Draftsman и GOSTBOM»
- ✓ МУС «Подготовка отчета и презентации»
- ✓ МУС «Архивация проекта»
- ✓ Файл «Титул ППП.doc»

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Лопаткин, А. Проектирование печатных плат в Altium Designer. [Электронный ресурс] —Электрон. дан. —М. : ДМК Пресс, 2016. —400 с. —Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/935652>
2. Желобаев А.Л. Методические указания к лабораторным работам по курсу «САПР AltiumDesigner»: М.:МИЭТ, 2019 –104с

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХБАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Онлайн-энциклопедия сообщества разработчиков СВЧ-аппаратуры Microwaves101 <https://www.microwaves101.com/encyclopedias> (дата обращения:10.09.2020)
2. Классификатор ЕСКД <http://classinform.ru/ok-eskd/kod> (дата обращения: 10.09.2020)
3. Altium Designer Documentation : [сайт]. – На англ. яз. – URL: <https://www.altium.com/documentation/altium-designer> (дата обращения: 10.09.2020)
4. Разрабатываем ПП в САПР - PCB development : [раздел] // Electronix.ru : форум. – URL: <https://electronix.ru/forum/index.php?showforum=17> (дата обращения: 10.09.2020)
5. Учебные материалы : [раздел] // Eurointech : сайт. – URL: <http://www.eurointech.ru/education/selftraining/> (дата обращения: 10.09.2020)

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Компьютерная техника с	Операционная система Windows,

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
	возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС Мультимедийное оборудование для защиты КП	Microsoft Office, браузер Altium Designer
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	Операционная система Windows, Microsoft Office, браузер

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции ПК-1.ППП «Способен проводить проектирование узлов и устройств радиоинформационных устройств».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: https://orioks.miet.ru/prepare/ir-science?id_science=1634899

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина изучается в основном через поэтапное выполнение курсовой работы как во время практических занятий, так и при выполнении СРС.

Задание на курсовую работу является продолжением БДЗ «Расчет канала» в составе дисциплин «Моделирование приёмопередающих устройств в среде Advanced Design System» или «Моделирование приёмопередающих устройств в среде Microwave Office», изученных в предыдущем семестре.

По согласованию с преподавателем тема курсовой работы может быть заменена на предложенную студентом (но не позднее, чем в первый месяц обучения).

Во время практических занятий 1, 3, 5 и 7 идет обучение основным этапам проектирования печатного узла. На практических занятиях 2, 4 и 6 с помощью контрольных работ в САПР проверяется степень освоения инструментария и самостоятельность выполнения КР. На практическом занятии 8 проходит публичная защита КР в формате презентации.

К защите КР должен быть подготовлен отчет о выполнении КР. Отчет в электронном виде и проект в САПР передается преподавателю через инструмент «Портфолио».

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система. Выставляется две оценки – по дисциплине и по курсовой работе.

По дисциплине оценивается выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 100 баллов).

По курсовой работе оценивается выполнение каждого этапа (суммарно 60 баллов) и защита (40 баллов).

По сумме баллов выставляются итоговые оценки по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:


Старший преподаватель Института МПСУ



_____/Д.В. Приходько/

Рабочая программа дисциплины «Проектирование печатных плат» по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», направленности (профилю) «Эксплуатация и испытания радиоинформационных устройств» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института 30.03 2020 года, протокол № 4


Зам.директора института МПСУ по ОД

 /Д.В. Калеев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 /И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 /Т.П.Филиппова /