

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.09.2023 14:46:06

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8dea882b8d602

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«24» сентября 2020 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы САПР Mentor Graphics»

Направление подготовки - 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность (профиль) – «Роботизированные устройства и системы»

2020 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-1. «Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования» сформулирована на основе профессионального стандарта 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления».

Обобщенная трудовая функция – В. Создание электронных средств и электронных систем БКУ.

Трудовая функция – В/01.6 Проведение исследований электронных средств и электронных систем БКУ.

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенции
ПК-1.Mentor. Способен выполнять проектирование электронных устройств средствами САПР Mentor Graphics.	Математическое моделирование конструкций электронных средств, схем и устройств различного функционального назначения, технологических процессов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования	Знания: принципов работы САПР Mentor Graphics, необходимых для проектирования электронных устройств; Умения: применять средства САПР Mentor Graphics для проектирования электронных устройств; Опыт деятельности: по работе в САПР Mentor Graphics для проектирования электронных устройств

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы (является элективной), изучается на 4 курсе 8 семестра (очная форма обучения).

Входные требования к дисциплине:

- знания основных физических законов электричества и магнетизма; современных принципов поиска, хранения, обработки и анализа информации; правил разработки,

выполнения, оформления и чтения технической документации; современных САПР для выполнения 3D-моделей и чертежей;

- умения использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации; читать чертежи на изделия электронной техники; переводить с английского языка технические термины и текст на русский язык с использованием словаря;

- опыт деятельности по работе с современными компьютерными средствами подготовки конструкторской и текстовой документации при выполнении проектных задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	подготовка при проведении лабораторных	Практические занятия (часы)		
4	8	2	72	6	30	-	36	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные работы (часы)		
1. Введение в проблематику курса. Работа с центральной библиотекой в САПР Mentor Graphics	2	-	10	12	Защита лабораторной работы №1
					Тестирование №1
2. Создание электрической принципиальной схемы в САПР Mentor Graphics	2	-	8	10	Защита лабораторной работы №2
					Тестирование №2
3. Создание топологии микросистемы и подготовка к производству в САПР Mentor Graphics	2	-	12	14	Защита лабораторной работы №3
					Тестирование №3
					Контрольное мероприятие

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Введение в проблематику курса. Обзор средств проектирования электронных устройств от Mentor Graphics. Маршрут проектирования печатных плат PADS Professional.
	2	4	Компонентная база для проектирования электронных устройств. Принципы создания центральной библиотеки проекта с помощью PADS Library Manager. Основные правила при разработке центральной библиотеки проекта.
2	3	2	Создание электрической принципиальной схемы в PADS Designer Оформление электрической принципиальной схемы согласно требованиям ГОСТ.
	4	4	Основные правила при топологическом проектировании печатных плат и микросистем. Основные особенности проектирования цифровых и аналоговых интегральных схем, программируемых логических схем и систем на кристалле.
3	5	2	Обзор технологий изготовления печатных плат и микросистем.
	6	2	Особенности технологической подготовки печатных плат и микросистем к производству с помощью PADS Layout.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	10	Создание центральной библиотеки проекта в Pads Library Manager
2	2	8	Создание принципиальной электрической схемы проекта согласно требованиям ГОСТ в Pads Designer и разработка топологии платы в PADS Layout
3	3	12	Создание проекта микросистемы согласно установленным требованиям в PADS Layout и подготовка проекта к производству

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	6	Работа с ресурсами внутренней сети МИЭТ и сети Интернет
	4	Работа с учебными пособиями и конспектами лекций
	2	Подготовка к лабораторной работе №1: изучение материала лабораторной работы, подготовка к ответам на контрольные вопросы
2	4	Работа с ресурсами внутренней сети МИЭТ и сети Интернет
	4	Работа с учебными пособиями и конспектами лекций
	2	Подготовка к лабораторной работе №2: изучение материала лабораторной работы, подготовка к ответам на контрольные вопросы
3	4	Работа с ресурсами внутренней сети МИЭТ и сети Интернет
	4	Работа с учебными пособиями и конспектами лекций
	2	Подготовка к лабораторной работе №3: изучение материала лабораторной работы, подготовка к ответам на контрольные вопросы
	4	Выполнение контрольного мероприятия

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

✓ Методические указания студентам по организации изучения дисциплины «Основы САПР Mentor Graphics»;

✓ Дополнительные материалы к дисциплине: видеоролики, презентации, статьи, нормативные документы.

✓

Модуль 1 «Введение в проблематику курса. Работа с центральной библиотекой в САПР Mentor Graphics»:

✓ Материал для подготовки к тестированию №1 находится в конспекте лекций модуля 1 в системе ОРИОКС (электронный ресурс), учебниках и учебных пособиях из списка литературы и профессиональных баз данных.

✓ Материал для самостоятельной подготовки к выполнению лабораторной работы №1 («Работа с программой PADS Library Manager. Создание в центральной библиотеке проекта компонентов, их посадочных мест, переходных и монтажных отверстий») находится в методических рекомендациях в системе ОРИОКС (электронный ресурс), в литературе [1,2] и профессиональных базах данных [7,8].

Модуль 2 «Создание электрической принципиальной схемы в САПР Mentor Graphics»:

- ✓ Материал для подготовки к тестированию №2 находится в конспекте лекций модуля 2 в системе ОРИОКС (электронный ресурс), учебниках и учебных пособиях из списка литературы и профессиональных баз данных.
- ✓ Материал для самостоятельной подготовки к выполнению лабораторной работы №2 («Работа с программой PADS Professional Layout. Создание рабочего проекта, введение геометрии печатной платы, размещение компонентов и автоматическая трассировка межсоединений») находится в методических рекомендациях в системе ОРИОКС (электронный ресурс), в литературе [2] и профессиональных базах данных [7,8].

Модуль 3 «Создание топологии микросистемы и подготовка к производству в САПР Mentor Graphics»:

- ✓ Материал для подготовки к тестированию №3 находится в конспекте лекций модуля 3 в системе ОРИОКС (электронный ресурс), учебниках и учебных пособиях из списка литературы и профессиональных баз данных.
- ✓ Материал для самостоятельной подготовки к выполнению лабораторной работы №3 («Работа с программой PADS Professional Layout. Улучшение топологии проекта печатной платы. Создание экранных областей») находится в методических рекомендациях в системе ОРИОКС, в литературе [2] и профессиональных базах данных [7,8].

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Вертянов Д.В. Комплексное проектирование микросистем на печатных платах в САПР Mentor Graphics [Текст]: Учеб. пособие. Ч. 1: Центральная библиотека Library Manager / Д.В. Вертянов, В.Г. Сикоев, Е.П. Горюнова, С.П. Тимошенков; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. С.П. Тимошенкова. - М. : МИЭТ, 2019. - 172 с.
2. Сикоев В.Г. Проектирование систем на печатных платах на САПР Mentor Graphics [Текст]: [В 5-ти ч.]: Учеб. пособие. Ч. 3: Топологическое проектирование систем на печатных платах средствами Expedition PCB (Mentor Graphics) В.Г. Сикоев, А.М. Грушевский, А.Л. Лохов / ; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ (ТУ); Под ред. С.П. Тимошенкова. - М. : МИЭТ, 2008. - 164 с.

Нормативная литература

1. ГОСТ Р 53429-2009 Платы печатные. Основные параметры конструкции. Электронный ресурс: https://www.elec.ru/viewer?url=/files/2019/01/24/gost_r_53429-2009.pdf (дата обращения 26.08.2020).

Периодические издания

1. САПР И ГРАФИКА: Журнал об автоматизации проектирования, компьютерном анализе, техническом документообороте. / КомпьютерПресс, 2000-20.. гг.

2. Электроника: Наука. Технология. Бизнес : Научно-технический журнал / Издается при поддержке Российского агентства по системам управления. - М. : Техносфера, 1996 - . - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9884> (дата обращения: 26.08.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 20.08.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
2. SCOPUS: Библиографическая и реферативная база данных научной периодики: сайт. www.scopus.com/ (дата обращения: 20.08.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
3. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации-Консорциум «Кодекс» - URL: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения: 20.08.2020).
4. Форум разработчиков электроники Electronix. - URL: <https://electronix.ru/forum/> (дата обращения: 26.08.2020).
5. Русскоязычный веб-сайт в формате системы тематических коллективных блогов Хабрахабр. - URL: <https://habr.com/ru/> (дата обращения: 26.08.2020).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина может быть реализована в трёх вариантах обучения: в традиционном, дистанционном и смешанном.

При дистанционном обучении лекции и практические занятия проводятся в онлайн режиме по Skype, запись которых выкладывается в Youtube и доступна для студентов через ссылку в системе ОРИОКС. Лабораторные занятия проводятся посредством удаленного доступа к рабочим местам в компьютерном классе МИЭТ через TeamViewer совместно с онлайн взаимодействием в Skype. Защита выполненных лабораторных работ осуществляется путем демонстрации экрана рабочего места с помощью функции в Skype.

Смешанное обучение основано на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, часть учебных занятий проходит с использованием взаимодействия студентов и преподавателя в электронной образовательной среде.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы (<http://orioks.miet.ru>): электронные версии лекций, лабораторных работ, практических занятий и другие.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: электронная почта преподавателя, Вконтакте, Skype, Google диск и др.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория № 4308 «Учебно-научный центр проектирования Mentor Graphics - МИЭТ»	Компьютеры (Intel Core i5), мультимедийное оборудование	САПР Mentor Graphics, Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Acrobat Reader DC браузер

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции **ПК-1.Mentor**. Способен выполнять проектирование электронных устройств средствами САПР Mentor Graphics.

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Для формирования подкомпетенции и приобретения необходимых знаний, умений и опыта деятельности в рамках изучения данной дисциплины проводятся интерактивные лекции и лабораторные занятия. Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации.

Интерактивные лекции проводятся в каждом модуле. В них оценивается степень усвоения пройденного материала, уровень аргументации своего мнения и владения устной речью. Предварительно преподаватель формулирует вопрос, ответ на который является предметом дискуссии (М1-М3). На занятиях активно используются учебные видеоролики, презентации и электронные учебные материалы. Во время проведения лекций обучаемые могут у себя на рабочем месте повторять действия преподавателя, которые он выполняет в

системе, в программе. Для проверки полученных знаний по окончании теоретической части каждого модуля проводится тестирование в электронной форме.

Основной задачей дисциплины является обучение навыкам работы с современным маршрутом проектирования печатных плат и микросистем PADS Professional. В данную задачу входят такие подзадачи, как обучение навыкам разработки проектов электронных изделий (начиная с библиотеки и заканчивая трассировкой межсоединений платы и подготовкой электронной модели изделия), обучение навыкам подготовки к производству и навыкам оформления документации на электронные изделия. Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации.

Лабораторные занятия содержатся в каждом модуле. Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания. По окончании каждой лабораторной работы проводится обсуждение и защита результатов выполнения работы с каждым студентом. В лабораторных работах присутствуют разделы, в которых нет четких инструкций выполнения заданий, что требует от студентов самостоятельного решения (выбора способов выполнения работы в литературных источниках).

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным работам и практическим занятиям, контрольному мероприятию для проверки подкомпетенции, изучение литературы с целью более глубокого освоения изучаемой темы и выполнение тестов.

11.2. Система контроля и оценивания

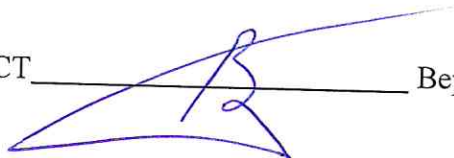
Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 85 баллов), активность и посещаемость студентов (в сумме до 15 баллов). Перечень контрольных мероприятий и методика их балльной оценки изложена в МУС.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>

РАЗРАБОТЧИК:

Старший преподаватель Института НМСТ _____ Вертянов Д.В.



Рабочая программа дисциплины «Основы САПР Mentor Graphics» по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленности (профилю) «Роботизированные устройства и системы» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании УС Института НМСТ 19.11.2020 года, протокол № 4.

Директор Института НМСТ _____  Тимошенко С.П.

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