

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

_____ Т.И. Улитина

«26» _____ июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»

Направление подготовки: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Профиль подготовки: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Цели дисциплины «Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств» заключаются в формировании и развитии знаний в области автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи дисциплины «Автоматизация конструкторско-технологической подготовки радиоэлектронных средств» состоят в изучении идеологии CALS и соответствующих стандартов; методику организации единого информационного пространства предприятия на основе PDM/PLM систем.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств» относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана.

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Профессиональные компетенции

Изучение дисциплины «Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

профессиональных (ПК):

- способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств (ПК-2);
- способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативной документацией, соблюдая требования безопасности и экологичности (ПК-5).

3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы и задачи технологической подготовки производства электронных средств;
- виды специального технологического оборудования для выполнения различных операций в производстве электронных средств, принципы их работы, общее устройство;
- методику разработки технологического маршрута;
- отраслевые нормативные требования к разработке технических заданий.

уметь:

- проектировать технологические процессы изготовления электронных средств, их составных частей (узлов) методом синтеза типовых технологических операций;
- осуществлять выбор специального технологического оборудования и оснастки для реализации спроектированного технологического процесса;
- оформлять технические задания на детали, сборочные единицы и систему в целом.

владеть:

- навыками разработки технологического маршрута на изготовление пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий;
- навыками разработки технических заданий на отдельные блоки и систему в целом.

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование потенциала учебных дисциплин воспитательного
Профессиональный модуль		
Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной

		ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.

	<p>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20);</p> <p>- формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21);</p> <p>- формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <p>- формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
	<p>- формирование культуры информационной безопасности (B23)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.</p>
<p>УГНС 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи»:</p>	<p>- формирование навыков коммуникации и командной работы при разработке электронных средств (B27);</p> <p>- формирование культуры безопасности при работе в электромонтажной и электрорадиомонтажной лаборатории (B28)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Основы конструирования электронных средств", "Схемо- и системотехника электронных средств", "Технология производства электронных средств", "Конструирование механизмов и несущих конструкций радиоэлектронных средств", "Конструирование деталей и узлов радиоэлектронных средств» для формирования профессиональной коммуникации, а также привития навыков командной работы за счет использования методов коллективных форм познавательной деятельности, командного выполнения учебных заданий по разработке электронных средств, курсовых работ/проектов и защиты их результатов;</p>

		2. Использование воспитательного потенциала учебной практики и профильной дисциплины "Технология поверхностного монтажа" для формирования культуры безопасности при работе в электромонтажной и электрорадиомонтажной лаборатории через выполнение студентами практических заданий.
--	--	---

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в 6 семестре составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел*
			Лекции	Лаб. работы	Прак. работы	Самост. работа				
Семестр 6										
1	Раздел 1	1-4	8	4	4	8	ЛР1	Т	10	
2	Раздел 2	5-8	8	4	4	8	ЛР2	КР	15	
3	Раздел 3	9-12	8	4	4	8	ЛР3	ЛР4	10	
4	Раздел 4	13-18	12	6	6	12	-	РГР	15	
Итого			36	18	18	36			50	
Зачет с оценкой			-						50	
Итого за семестр									100	

4.1 Содержание лекций

Раздел 1. Идеология CALS.

Тема 1.1. Единое информационное пространство предприятия в соответствии с CALS.

Тема 1.2. CAE-системы. САМ-системы.

Тема 1.3. Интегрированные системы проектирования (CAD/CAE, CAM/CAE).

Тема 1.4. PDM/PLM системы на примере Лоцман-PLM, T-Flex DOCs и ряда других.

Виртуальные предприятия.

Раздел 2. Отечественная параметризованная система автоматизации проектирования и подготовки производства T-FLEX.

Тема 2.1. Краткие сведения о подсистеме T-FLEX CAD LT.

Тема 2.2. Создание параметрических сборочных чертежей.

Тема 2.3. Особенности разработки чертежей и создания трехмерных моделей объектов.

Тема 2.4. Основные функциональные возможности системы T-FLEX/ТехноПро.

Раздел 3. Сведения о подсистеме T-FLEX DOCs, предназначенной для управления проектами и документооборотом.

Тема 3.1. Возможность построения вложенных проектов (крупных проектов, состоящих из подпроектов).

Тема 3.2. Полная внутренняя интеграция с конструкторской подсистемой T-FLEX CAD, а также с подсистемой проектирования технологических процессов T-FLEX/ТехноПро на основе единого массива данных.

Тема 3.3. . Возможность задания определенного маршрута следования документа.

Тема 3.4. Организация рабочего места T-FLEX DOCs 7.0 по модульному принципу с оснащением его мини сервером T-FLEX DOCs Workstation.

Раздел 4. Отечественная интегрированная система технической подготовки производства TechnologiCS, ее назначение, состав решаемых задач, особенности и возможности.

Тема 4.1. Логическая организация системы. Условное разбиение на модули. Физическая организация системы.

Тема 4.2. SQL сервер базы данных. Состав программных модулей. Интерфейс системы.

Тема 4.3. Подключение к системе. Основное окно системы и использование справки.

Тема 4.4. Работа с деревом. Работа в области редактирования. Сортировка, поиск и фильтрация. Настройка внешнего вида экрана (операции с сеткой). Цвета по классу. Системные настройки.

4.2 Тематический план лабораторных работ

1. Создание блоков элементов электрической схемы
2. Создание чертежа схемы электрической принципиальной
3. Нанесение размеров на чертеж
4. Создание 3D-моделей

4.3 Тематический план практических работ

- 1.Сводные расчеты в системе TechnologiCS.
- 2.Итоговая спецификация. Разузлование. Применяемость.
- 3.Непосредственная входимость. Исполнения. Структура изделия (проекта).
- 4.Отслеживание заполнения спецификаций, технологий, наличия документации; Печать дерева изделия.
- 5.Сводный расчет. Печать сводных ведомостей и др. документов.
- 6.Сводный расчет с параметрами.
- 7.Сводный техпроцесс, формирование собственных простых документов. 8.Передача данных с экрана в MS Excel в виде таблицы.
- 9.Расчет плановой потребности в материалах, специфицированной трудоемкости, потребности в инструменте.
- 10.Установка и настройка системы TechnologiCS.
- 11.Установка локальной и сетевой версии системы. Настройка менеджера лицензий.
- 12.Работа с одной или с несколькими базами данных.
- 13.Импорт имеющихся баз данных (БД) предприятия в TechnologiCS.
- 14.Импорт номенклатуры. Импорт спецификаций.
- 15.Импорт технологий.
- 16.Экспорт БД TechnologiCS во внешние приложения.
- 17.Разработка форм выходных документов.Общие положения.

18.Создание и удаление шаблонов, сохранение шаблона в виде файла, загрузка шаблона из внешнего файла.

4.4 Самостоятельная работа студентов

1.Самостоятельное изучение лекционного материала по теме: «Администрирование системы TechnologiCS. Создание пользователей и групп пользователей».

2.Самостоятельное изучение лекционного материала по теме: «Распределение прав для работы в TechnologiCS. Доступ к данным».

3.Самостоятельное изучение лекционного материала по теме: «Классы и справочники. Доступ к программным модулям. Настройка классов. Добавление, редактирование и удаление пользовательских классов и справочников».

4.Самостоятельное изучение лекционного материала по теме: «Настройка привязок в ТП».

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ ВО по направлению подготовки 11.03.03 "Конструирование и технология электронных средств", реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические занятия проводятся также с применением мультимедийного проектора с разбором типовых решений.

Лабораторные работы проводятся в лаборатории на лабораторных установках. Все лабораторные работы выполняются фронтально. За 2-3 дня до проведения лабораторных

работ студентам выдается их описание для изучения, перед началом работ проводится тестирование студентов для проверки их готовности к выполнению лабораторных работ.

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме компьютерного или бумажного тестирования, а также выполнением самостоятельных работ по решению задач.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций. Фонд оценочных средств по дисциплине включает:

6.1 Комплект заданий для текущего контроля успеваемости.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Колошкина И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации: учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] / И. Е. Колошкина. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 371 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/496617>

2. Комиссаров Ю. А. Основы конструирования и проектирования промышленных аппаратов: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 368 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/473106>

3. Щепетов А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / А. Г. Щепетов. — 2-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489757>

7.2 Дополнительная литература

1. Детали машин и основы конструирования: учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] / Е. А. Самойлов [и др.]; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 419 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/468658> .
2. Методология проектной деятельности инженера-конструктора: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / А. П. Исаев [и др.]; под редакцией А. П. Исаева, Л. В. Плотникова Н. И. Фомина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 211 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/473036>.
3. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для вузов / под редакцией Ю. В. Гуляева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 460 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03170-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/561305>

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://ttimephi.ru/ttimephi/sveden/objects>