Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 26.06.2025 15:36:20
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

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
_____ А.Г.Балашов
«30» августа 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы автоматизации инженерных задач в системе управления данными об изделии»

Направление подготовки - 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
Направленность (профиль) – «Технологическое оборудование для производства изделий микроэлектроники и микросистемной техники»

Программа разработана в Передовой инженерной школе
«Средства проектирования и производства
электронной компонентной базы»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00FCD5F6E07DC83F809D56CE1D350ACCD1
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 09.04.2025 по 03.07.2026

Москва 2024

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	**Подкомпетенции, формируемые в дисциплине**	**Индикаторы достижения компетенций**
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	**УК-2.ОАИЗ** Способен применять методы проектного менеджмента при разработке электронного средства в PDM/PLM-системе	**Опыт деятельности:** по использованию методик разработки и управления проектом на всех этапах жизненного цикла, методов оценки и потребности в ресурсах и оценки эффективности проекта.
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	**ОПК-3.ОАИЗ** Способен осваивать и применять методы и средства автоматизации конструкторско-технологических работ в PDM/PLM-системах для создания изделий электронной техники	**Знания:** основ функционирования PLM/PDM-систем, методов и средств автоматизации конструкторской и технологической подготовки изделий электронной техники к производству; **Умения:** использовать современные средства автоматизации конструкторско-технологических работ в PLM/PDM-системах, способствующие повышению эффективности процессов жизненного цикла изделий электронной техники; **Опыт деятельности:** по использованию методов и средств автоматизации конструкторско-технологических работ в PDM/PLM-системах для создания изделий электронной техники

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине:

- знания основ конструирования и технологической подготовки к производству изделий электронной техники, микросистем, систем на печатных платах; стандартов и нормативных документов ЕСКД, ЕСТД в области разработки изделий электронной техники; основных принципов работы в современных CAD-системах; общие сведения по правилам внесения, хранения, изменения информации в базах данных;

- умения применять средства автоматизированного проектирования (MCAD, ECAD), знания по оформлению конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД, ЕСТД;

- опыт деятельности по работе в одной или нескольких системах автоматизированного проектирования типа MCAD, ECAD, а также офисных приложениях типа MicrosoftOffice.

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)	Практические занятия (часы)		
1	1	4	144	12	40	12	80	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные работы (часы)		
1.Введение. Современные государственные стандарты по разработке и сопровождению электронной документации. САПР.	2	-	-	10	Тестирование №1
2.Ведение архива технической документации предприятия и	2	-	10	14	Тестирование №2

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные работы (часы)		
управления данными об изделии в системе PDM.					Защита лабораторной работы №1
3.Информационная поддержка жизненного цикла изделия электронной техники.	2	6	10	14	Тестирование №3 Защита лабораторной работы №2 Контроль результатов практического занятия №1
4.Проектирование изделий и оформление конструкторской документации средствами САПР в соответствии с требованиями ЕСКД.	2	-	10	16	Тестирование №4 Защита лабораторной работы №3 Защита реферата по выбранной теме (с 1 по 10)
5. Разработка и оформление технологической документации средствами современных САПР ТП.	2	-	10	14	Тестирование №5 Защита лабораторной работы №4 Защита реферата по выбранной теме (с 11 по 20)
6. Внедрение PDM/PLM-систем. Перспективы развития САПР для конструкторов и технологов, PLM/PDM-систем.	2	6	-	12	Тестирование №6 Защита реферата по выбранной теме (с 21 по 35) Контроль результатов практического занятия №2 Игра «Своя PDM» Контрольное мероприятие по проверке сформированности подкомпетенций

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Обзор систем ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП. Системы ГОСТ и ОСТ. Современные стандарты по сопровождению электронной документации. История применения систем автоматизированного проектирования. Классификация САПР. Обзор рынка систем автоматизации и управления конструкторских, технологических работ в области электронного машино- и приборостроения.
2	2	2	Ведение архива технической документации предприятия. Задачи и функции PDM. СУБД. Организация электронного архива. Работа с объектами и документами. Состав изделия. Документация на объект. Создание отчетов и экспорт информации. Средства эффективного поиска. Интеграция с CAD/CAM/CAE системами и ERP-системами.
3	3	2	Этапы жизненного цикла изделия электронной техники. Автоматизация процессов управления конструкторско-технологических работ в едином информационном пространстве. Интеграция систем управления проектами с PDM-системами. Автоматизация технического документооборота. Согласование документации. Средства просмотра и аннотирования данных САПР. Разработка бизнес-процессов.
4	4	2	Автоматизация двумерного и трехмерного проектирования. Параметрическое проектирование. Информационно-справочная база данных. Библиотеки стандартных элементов, деталей, материалов, прочих изделий. Преимущества трехмерного моделирования. Разработка деталей и сборочных единиц. Интеграция с PDM-системами. Ассоциативные связи между 3D-моделью и чертежом. Построение чертежей деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД. Разработка гипертекстовых спецификаций.

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
5	5	2	Проблемы автоматизации проектирования технологических процессов. Принципы построения и структура САПР ТП. Проектирование технологических процессов на детали. Связь с чертежом детали. Создание маршрута обработки. Материальное и трудовое нормирование. Проектирование технологических процессов на сборочные единицы. Связь со спецификацией и сборочным чертежом. Типовые и групповые техпроцессы.
6	6	2	Этапы внедрения систем управления жизненным циклом изделия и данными об изделии на машиностроительных и приборостроительных предприятиях. Проблемы внедрения систем управления жизненным циклом изделия и данными об изделии. Перспективы развития САПР для конструкторов и технологов, PLM/PDM-систем.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
3	1	6	Разработка электронного маршрута обращения конструкторской документации в модуле workflow системы управления данными об изделии
6	2	6	Проблемы внедрения систем управления жизненным циклом изделия и данными об изделии на предприятиях электронной промышленности

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
2	1	10	Получение базовых навыков работы в Союз-PLM

3	2	10	Работа с модулями workflow и управления проектами системы Союз-PLM
4	3	10	Создание семейства 3D-моделей и семейства ECAD-компонентов. Интеграция Союз-PLM с MCAD. Занесение деталей, сборочных единиц, создание спецификаций средствами Союз-PLM. Оформление конструкторской документации на изделие.
5	4	10	Процесс согласования и работа со службой технической документации. Разработка технологической документации средствами Союз-PLM.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Работа с ОРИОКС, ресурсами Интернет.
	3	Работа с конспектами лекции Л1 (электронный ресурс в системе ОРИОКС), учебниками и учебными пособиями из списка литературы и периодическими изданиями для сдачи теста №1
	2	Подготовка реферата на выбранную тему из списка
	2	Подготовка к мероприятию в формате игры «Своя PDM»
2	2	Работа с ОРИОКС, ресурсами Интернет
	3	Работа с конспектами лекции Л2 (электронный ресурс в системе ОРИОКС), учебниками и учебными пособиями и периодическими изданиями для сдачи теста №2
	4	Подготовка к лабораторной работе №1 часть 1 и 2.
	2	Подготовка реферата на выбранную тему из списка
	2	Подготовка к мероприятию в формате игры «Своя PDM»
3	2	Работа с ОРИОКС, ресурсами Интернет
	2	Работа с конспектами лекции Л3 (электронный ресурс в системе ОРИОКС), учебниками и учебными пособиями и периодическими изданиями для сдачи теста №3
	2	Подготовка к практическому занятию №1.
	4	Подготовка к лабораторной работе №2.
	2	Подготовка реферата на выбранную тему из списка
	5	Подготовка к контрольному мероприятию, в части проверки подкомпетенции УК-2.ОАИЗ. Самостоятельное прохождение игры «Своя PDM» в качестве подготовки к контрольному мероприятию.
4	3	Работа с ОРИОКС, ресурсами Интернет
	3	Работа с конспектами лекций 4 (электронный ресурс в системе ОРИОКС), учебниками и учебными пособиями и периодическими

		изданиями для сдачи теста №4
	4	Подготовка к лабораторной работе №3.
	2	Подготовка реферата на выбранную тему из списка
	1	Подготовка к мероприятию в формате игры «Своя PDM»
5	3	Работа с ОРИОКС, ресурсами Интернет
	2	Работа с конспектами лекции Л5 (электронный ресурс в системе ОРИОКС), учебниками и учебными пособиями и периодическими изданиями для сдачи теста №5
	3	Подготовка к лабораторной работе №4
	2	Подготовка реферата на выбранную тему из списка
	3	Подготовка к мероприятию в формате игры «Своя PDM»
6	2	Работа с ОРИОКС, ресурсами Интернет
	3	Работа с конспектами лекции Л6 (электронный ресурс в системе ОРИОКС), учебниками и учебными пособиями и периодическими изданиями для сдачи теста №6
	2	Подготовка к практическому занятию №2.
	2	Подготовка реферата на выбранную тему из списка
	2	Подготовка и прохождение игры «Своя PDM»
	4	Подготовка к контрольному мероприятию, в части проверки подкомпетенции ОПК-4.ОАИЗ

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 автоматизации инженерных задач в системе управления данными об изделии»;

✔ Описание игры «Своя PDM»;

✔ Список примерных тем для реферата;

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

Модуль 1 «Введение. Современные государственные стандарты по разработке и сопровождению электронной документации. САПР»:

✔ Материал для подготовки к тестированию №1 находится в конспекте лекции №1 в системе ОРИОКС (электронный ресурс), учебниках и учебных пособиях из списка литературы и в периодических изданиях. Для успешного выполнения теста необходимо изучить современные ГОСТ, относящиеся к электронному документообороту конструкторских и технологических задач.

✔ Материал для подготовки рефератов на темы с 1 по 35 (см. СРС) можно найти в новых номерах периодических изданий и интернет ресурсах.

Модуль 2 «Ведение архива технической документации предприятия и управления данными об изделии в системе PDM»:

- ✔ Материал для подготовки к тестированию №2 находится в конспекте лекции №2 в системе ОРИОКС (электронный ресурс), учебниках и учебных пособиях из списка литературы и в периодических изданиях. Для успешного выполнения теста необходимо изучить функционал, структуру современных PDM-систем. Системы управления базами данных.
- ✔ Материал для самостоятельной подготовки к выполнению лабораторной работы №1 находится в конспекте лекций в системе ОРИОКС (электронный ресурс) - Л2, в СРС. Для проверки уровня подготовки к занятию контрольные вопросы к лабораторной работе №1.
- ✔ Материал для подготовки рефератов на темы с 1 по 35 (см. СРС) можно найти в новых номерах периодических изданий и интернет ресурсах.

Модуль 3 «Информационная поддержка жизненного цикла изделия электронной техники»:

- ✔ Материал для подготовки к тестированию №3 находится в конспекте лекции №3 в системе ОРИОКС (электронный ресурс), учебниках и учебных пособиях из списка литературы и в периодических изданиях. Для успешного выполнения теста необходимо изучить функционал, структуру современных PLM-систем. Отличие PLM от PDM-систем. Бизнес-процессы обращения технической документации на приборостроительных и машиностроительных предприятиях.
- ✔ Материал для самостоятельной подготовки к выполнению практическому занятию №1 находится в конспекте лекций в системе ОРИОКС (электронный ресурс) - Л3, в СРС. Имеется описание к интерактивному опросу на практическом занятие №1 (см. ФОС). Для проверки уровня подготовки к занятию контрольные вопросы к практическому занятию №1.
- ✔ Материал для самостоятельной подготовки к выполнению лабораторной работы №2 находится в конспекте лекций в системе ОРИОКС (электронный ресурс) - Л3, в СРС. Для проверки уровня подготовки к занятию контрольные вопросы к лабораторной работе №2.
- ✔ Материал для подготовки рефератов на темы с 1 по 35 (см. СРС) можно найти в новых номерах периодических изданий и интернет ресурсах.

Модуль 4 «Проектирование изделий и оформление конструкторской документации средствами САПР в соответствии с требованиями ЕСКД»:

- ✔ Материал для подготовки к тестированию №4 находится в конспекте лекции №4 в системе ОРИОКС (электронный ресурс), учебниках и учебных пособиях из списка литературы и в периодических изданиях.
- ✔ Материал для самостоятельной подготовки к выполнению лабораторной работы №3 находится в конспекте лекций в системе ОРИОКС (электронный ресурс) - Л4, в СРС. Для проверки уровня подготовки к занятию контрольные вопросы к лабораторной работе №3.
- ✔ Материал для подготовки рефератов на темы с 1 по 35 (см. СРС) можно найти в новых номерах периодических изданий и интернет ресурсах.

Модуль 5 «Разработка и оформление технологической документации средствами современных САПР ТП»:

- ✔ Материал для подготовки к тестированию №5 находится в конспекте лекции №5 в системе ОРИОКС (электронный ресурс), учебниках и учебных пособиях из списка литературы и в периодических изданиях.
- ✔ Материал для самостоятельной подготовки к выполнению лабораторной работы №4 находится в конспекте лекций в системе ОРИОКС (электронный ресурс) - Л5, в СРС. Для проверки уровня подготовки к занятию контрольные вопросы к лабораторной работе №4.
- ✔ Материал для подготовки рефератов на темы с 1 по 35 (см. СРС) можно найти в новых номерах периодических изданий и интернет ресурсах.

Модуль 6 «Внедрение PDM/PLM-систем. Перспективы развития САПР для конструкторов и технологов, PLM/PDM-систем»:

- ✔ Материал для подготовки к тестированию №6 находится в конспекте лекции №6 в системе ОРИОКС (электронный ресурс), учебниках и учебных пособиях из списка литературы и в периодических изданиях.
- ✔ Материал для самостоятельной подготовки к выполнению практическому занятию №2 находится в конспекте лекций в системе ОРИОКС (электронный ресурс) - Л6, в СРС. Имеется описание к интерактивному опросу на практическом занятие №2 (см. ФОС). Для проверки уровня подготовки к занятию контрольные вопросы к практическому занятию №2.
- ✔ Материал для подготовки рефератов на темы с 1 по 35 (см. СРС) можно найти в новых номерах периодических изданий и интернет ресурсах.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Никитюк, Ю. В. Введение в технологии компьютерного моделирования. CALS/PLM, CAE-системы: практическое руководство : учебное пособие / Ю. В. Никитюк, А. А. Середа, А. Л. Самофалов. — Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2023. — 30 с. — ISBN 978-985-577-947-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/370025 (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бадыков, Р. Р. Моделирование конструкций в среде PLM-систем: практикум : учебное пособие / Р. Р. Бадыков, А. О. Ломачев, М. Е. Проданов. — Самара : Самарский университет, 2021. — 88 с. — ISBN 978-5-7883-1710-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/256898 (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Проектирование РЭС: CAD/CAM/CAE/PDM : учебное пособие / В. В. Сускин, В. Ф. Шевченко, В. В. Коваленко, Н. Ю. Кулавина. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 435 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100394 (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Высогорец, Я. В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM : учебное пособие / Я. В. Высогорец ; под редакцией Ю. Г. Микова. — Челябинск : ЮУрГУ, [б. г.]. — Часть 3 :

Поверхностное и листовое моделирование — 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/146045 (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Федотова, А. В. Построение модели изделия в PDM-системе : методические указания / А. В. Федотова, М. В. Овсянников, С. А. Буханов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 64 с. — ISBN 978-5-7038-4562-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103519 (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Федотова, А. В. Построение и мониторинг процесса внесения изменений в электронную модель изделий в PDM-системе : учебное пособие / А. В. Федотова, М. В. Овсянников, С. А. Буханов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 64 с. — ISBN 978-5-7038-4565-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103520 (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы : учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209876 (дата обращения: 14.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы : учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-1912-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209876 (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 307.).
8. Ездаков А.Л. Экспертные системы САПР: Учеб. пособие / А.Л. Ездаков. - М.: МИЭТ, 2008. - 159 с.
9. Малюх, В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций : учебное пособие / В. Н. Малюх. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-94074-551-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1314 (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Малюх, В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций : учебное пособие / В. Н. Малюх. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — ISBN 978-5-94074-551-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1314 (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 2.).
10. Смирнова, Л. А. Цифровые 3D-технологии в инженерной графике : учебное пособие / Л. А. Смирнова, Р. Н. Хусаинов. — Казань : КНИТУ, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-7882-2660-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/196187 (дата обращения: 12.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Нормативная литература

1. ГОСТ 2.053-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Электронная структура изделия. Общие положения [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200106861, свободный – (дата обращения: 12.08.2024).
2. ГОСТ 2.052-2015 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Электронная модель изделия. Общие положения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200138639, свободный – (дата обращения: 12.08.2024).
3. ГОСТ 2.051-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Электронные документы. Общие положения (с Поправкой) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200106860, свободный – (дата обращения: 12.08.2024).
4. ГОСТ 2.055-2014 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Электронная спецификация. Общие положения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200122005, свободный – (дата обращения: 12.08.2024).
5. ГОСТ 2.056-2014 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Электронная модель детали. Общие положения (с Поправкой) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200122006, свободный – (дата обращения: 12.08.2024).
6. ГОСТ Р 2.057-2019 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Электронная модель сборочной единицы. Общие положения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200164342, свободный – (дата обращения: 12.08.2024).
7. ГОСТ 2.058-2016 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения реквизитной части электронных конструкторских документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200138640, свободный – (дата обращения: 12.08.2024).
8. ГОСТ 2.102-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Виды и комплектность конструкторских документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200106862, свободный – (дата обращения: 12.08.2024).
9. ГОСТ 2.103-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Стадии разработки (с Поправками) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200115351, свободный – (дата обращения: 12.08.2024).
10. ГОСТ Р 56863-2016 Система управления полным жизненным циклом изделий высокотехнологичных отраслей промышленности. Требования к организации работ по разработке электронных конструкторских документов на этапах изготовления и испытания опытного образца изделия и утверждения рабочей конструкторской документации для организации серийного производства. Общие положения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200132493, свободный – (дата обращения: 12.08.2024).
11. ГОСТ Р 56874-2016 Система управления полным жизненным циклом изделий высокотехнологичных отраслей промышленности. Требования к организации работ по разработке электронных конструкторских документов на этапе разработки рабочей конструкторской документации для изготовления опытных образцов.

Общие положения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200132477 – (дата обращения: 12.08.2024).
12. 13. ГОСТ Р 58299-2018 Управление данными об изделии. Порядок представления результатов проектно-конструкторских работ в электронной форме. Общие требования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200161750 – (дата обращения: 12.08.2024).
14. 15. ГОСТ Р 58300-2018 Управление данными об изделии. Термины и определения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200161751– (дата обращения: 12.08.2024).
16. 17. ГОСТ Р 58675-2019 Автоматизированная система управления данными об изделии. Общие требования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
18. https://docs.cntd.ru/document/1200169690 – (дата обращения: 12.08.2024).
19. 20. ГОСТ Р 59194-2020 Управление требованиями. Основные положения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/573219705 – (дата обращения: 12.08.2024).
21. 22. ГОСТ Р 2.058-2023 Правила выполнения реквизитной части электронных конструкторских документов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
23. https://docs.cntd.ru/document/1303687639 (дата обращения: 12.08.2024).

Периодические издания

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

. 2. CADmaster: Журнал для профессионалов в области САПР, 2000-20… гг.

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: 12.08.2024). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
2. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации : сайт / Консорциум «Кодекс» - Версия сайта: 2.2.27. – Москва, 2021 - . - URL: http://docs.cntd.ru/ (дата обращения 12.08.2024).

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 Яндекс Телемост, запись которых выкладывается на разрешенные и доступные в РФ облачные сервисы (например, Яндекс, Mail, СберДиск) и доступна для студентов через ссылку в системе ОРИОКС. Лабораторные занятия проводятся посредством удаленного доступа к рабочим местам в компьютерном классе МИЭТ через AnyDesk совместно с онлайн взаимодействием в Яндекс Телемост. Защита выполненных

лабораторных работ осуществляется путем демонстрации экрана рабочего места с помощью функции в Яндекс Телемост

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.

Лабораторные работы и практические занятия проводятся с применением проектных методов обучения в малых группах в количестве от 2 до 4 человек. В дисциплине применяются также игровые технологии обучения.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: электронная почта преподавателя, Вконтакте 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 микросистем - МИЭТ»	Компьютеры (IntelCore i5), мультимедийное оборудование	Solid Works 2020, Altium Designer 2020, БИС Союз-PLM, Компас 3D, Программы 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**УК-2.ОАИЗ** Способен применять методы проектного менеджмента при разработке электронного средства в PDM/PLM-системе.
2. ФОС по подкомпетенции**ОПК-3.ОАИЗ** Способен осваивать и применять методы и средства автоматизации конструкторско-технологических работ в PDM/PLM-системах для создания изделий электронной техники.

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 подкомпетенций и приобретения необходимых знаний, умений и навыков в рамках изучения данной дисциплины проводятся интерактивные лекции, лабораторные и практические занятия, а также контрольное мероприятие в игровой форме.

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-М6). 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 окончанию теоретической части каждого модуля проводится тестирование в электронной форме.

Для активизации процесса обучения на лекции используются следующие методы:

- интерактивный опрос студентов с разбором конкретных ситуаций по обсуждаемой теме;
- активизация студентов, не работающих на лекции, путем задавания простых вопросов по только что освещенному преподавателем материалу.

Групповое проведение и защита лабораторных работ (лабораторный тренинг). Предполагается выполнение лабораторных заданий студентами в кол. 2-4 чел. по вариантам. Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания. Студенты самостоятельно распределяют выполнение работы (планирование работы, распределение задач в группе, проведение предварительных проработок, выполнение задания, анализ результатов, сохранение итогового отчета, предоставление преподавателю).

По окончанию каждой лабораторной работы проводится обсуждение и защита результатов выполнения работы с каждой группой студентов. При защите используется индивидуальная форма опроса с целью повышения ответственности каждого студента за самостоятельное выполнение одной из частей общей задачи лабораторной работы.

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).

Практические занятия

На практические занятия выносятся вопросы, связанные с более подробным изучением информационной поддержки жизненного цикла изделия электронной техники и проблем внедрения PDM/PLM-систем на предприятиях электронной промышленности. Проводится разбор конкретных ситуаций (кейс-метод: анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и

В качестве "тренажера" при подготовке к контрольному мероприятию по проверки сформированности компетенций студенты могут самостоятельно пройти игру "Своя PDM". Игра "Своя PDM" представляет собой отдельно запускаемое компьютерное приложение с элементами и адаптированными правилами телевизионной передачи “Своя игра”.

На предпоследнем занятии дисциплины проводится мероприятие в формате игры "Своя PDM". Баллы за выполнение мероприятия в формате игры прибавляются к баллам накопленные студентом в течение всего семестра.

В середине семестра (на 8-9 неделе) преподаватель рассказывает про возможность самостоятельной подготовки к контрольному мероприятию и зачету с помощью игры "Своя PDM" дома, а также проводит демонстрацию работы в компьютерном классе и предоставляет описание к ней.

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 86 баллов), активность и посещаемость студентов (в сумме до 14 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:

Доцент, к.т.н. _____Вертянов Д.В.

Рабочая программа дисциплины «Основы автоматизации инженерных задач в системе управления данными об изделии» по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленности (профилю) «Технологическое оборудование для производства изделий микроэлектроники и микросистемной техники» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании Ученого Совета Института НМСТ 29 августа 2024 года, протокол № 1.

Директор Института НМСТ_____/ С.П. Тимошенков

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой
Директор ПИШ _____/А.Л.Переверзев /

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