

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректор
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»

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 САД-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 занятии №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 практического занятию №2 находится в конспекте лекций в системе ОРИОКС (электронный ресурс) - Л6, в СРС. Имеется описание к интерактивному опросу на практическом занятии №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: <https://docs.cntd.ru/document/1200169690> – (дата обращения: 12.08.2024).
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: <https://docs.cntd.ru/document/1303687639> (дата обращения: 12.08.2024).
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 окончании 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 окончании 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

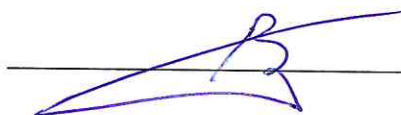
Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

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. Тимошенко

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