

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Информационные технологии проектирования

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И
ПРОИЗВОДСТВА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.04
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	5 семестр - 32 часа;
Практические занятия	5 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	5 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	5 семестр - 77,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	5 семестр - 0,5 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Соколов В.П.
	Идентификатор	R928a03a7-SokolovVPet-4d1c67c

В.П. Соколов


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Соколов В.П.
	Идентификатор	R928a03a7-SokolovVPet-4d1c67c

В.П. Соколов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н. Рогалев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование теоретических знаний и практических навыков оформления технической документации согласно отраслевых и государственных стандартов, владения программно-аппаратными комплексами по созданию технической документации, навыками применения справочной информации и стандартов.

Задачи дисциплины

- формирование знаний ЕСКД и нормативно технической документации, применяемой в отрасли;
- овладение правилами оформления документации согласно отраслевых и государственных стандартов;
- приобретение навыков применения знаний нормативно технической документации при разработке наукоемких изделий;
- изучение нормативных документов по составлению описаний, принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов;
- изучение назначения и основных функций функциональных автоматизированных подсистем АСТПП;
- подготовка к разработке технической документации при проектировании и производстве наукоемких изделий.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
РПК-4 Способен применять методы и средства разработки для адаптации информационных систем для решения задач проектирования и производства наукоемких изделий	ИД-2 _{РПК-4} Осуществляет разработку интуитивно понятных программных интерфейсов	знать: - правила оформления документации согласно отраслевых и государственных стандартов; - нормативные документы по составлению описаний, принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов; - ЕСКД и нормативно техническую документацию, применяемую в отрасли. уметь: - применять справочники и стандарты при разработке документации; - применять знания нормативно технической документации при разработке наукоемких изделий; - анализировать исходные данные.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Информационные технологии проектирования (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Введение в САД системы	34	5	10	-	8	-	-	-	-	-	16	-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основы автоматизации технологического проектирования и подготовки производства" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы автоматизации технологического проектирования и подготовки производства"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 120-223 [2], 124-131, 245-256 [5], 52-159</p>	
1.1	Основы геометрического моделирования	16		4	-	4	-	-	-	-	-	8	-		
1.2	Слои и стили проекта. Стратегии управления проектами в геометрическом моделировании	18		6	-	4	-	-	-	-	-	8	-		
2	Основы твердотельного 3D моделирования	74		22	-	24	-	-	-	-	-	28	-		<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Структура АСТПП и назначение функциональных подсистем"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 45-63 [4], 221-229 [5], 369-401</p>
2.1	Структурно-параметрическое твердотельное 3D-моделирование деталей.	24		8	-	8	-	-	-	-	-	8	-		
2.2	Стратегии прямого, вариативного и гибридного 3D-моделирования	22		10	-	4	-	-	-	-	-	8	-		

	машиностроительных конструкций												
2.3	Элементы моделирования 3D-сборок.	16	4	-	4	-	-	-	-	-	8	-	
2.4	Разработка конструкторской документации в условиях 3D моделирования. Технологические атрибуты в 3D модели	12	-	-	8	-	-	-	-	-	4	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0	32	-	32	-	2	-	-	0.5	44	33.5	
	Итого за семестр	144.0	32	-	32		2		-	0.5		77.5	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Введение в CAD системы

1.1. Основы геометрического моделирования

Геометрическая модель. Основные функции подсистем машинной графики и геометрического моделирования. 2D-моделирование. 3D-моделирование. Объемные геометрические модели. Классификация пространственных геометрических моделей..

1.2. Слои и стили проекта. Стратегии управления проектами в геометрическом моделировании

Проектирование «снизу-вверх» и «сверху-вниз». Слои и стили проекта и их роль в повышении эффективности работы проектировщика.

2. Основы твердотельного 3D моделирования

2.1. Структурно-параметрическое твердотельное 3D-моделирование деталей.

Теоретико-множественные операции в пространстве. Методы формирования геометрических моделей. Параметризация геометрической модели. Адаптивная и принудительная параметризация. Возможности и преимущества параметризации. Эскизное проектирование. Принципы ассоциативности и наследования. История конструирования изделия..

2.2. Стратегии прямого, вариативного и гибридного 3D-моделирования машиностроительных конструкций

Модифицирование геометрии модели независимо от истории построения – прямое моделирование и прямое редактирование. Задание параметрических связей в модели декларативно — перечислением ограничений. Подходы к определению конструктивных элементов — процедурный и декларативный.

2.3. Элементы моделирования 3D-сборок.

Понятие сборочной модели. Особенности описания геометрической модели сборочной единицы. Понятие связей и их разновидностей в сборках..

2.4. Разработка конструкторской документации в условиях 3D моделирования. Технологические атрибуты в 3D модели

Этапы разработки конструкторской документации. Основы ЕСКД. Ассоциативность и принцип единой модели при разработке конструкторской документации. Понятие технологических атрибутов и их значимость для автоматизированного проектирования изделий..

3.3. Темы практических занятий

1. Подготовка макетов чертежей на основе 3D-моделей. Проекционные чертежи.

Настройка шаблонов чертежей. Сложное макетирование конструкторской документации на основе 3D-моделей. Наполнение 3D-моделей технологическими атрибутами;

2. Моделирование сборки узла. Сопряжения и связи в сборках прямого геометрического моделирования. Элементы параметрического моделирования сборок узлов машиностроительных конструкций;

3. Сравнительный анализ САПР и стратегии моделирования 3D-объектов методами прямого моделирования, конструктивной геометрии и вариативного моделирования.

Иерархическая параметризация. Планирование и оптимизация истории конструирования при твердотельном моделировании деталей;

4. Параметрическое твердотельное 3D-моделирование машиностроительных конструкций. Иерархическая параметризация. Планирование и оптимизация истории конструирования при твердотельном моделировании деталей;

5. Введение в 3D моделирование. Трехмерное пространство. Позиционирование и ориентация точки и тела в пространстве. Объектно-ориентированное моделирование. История конструирования;

6. Применение слоев в проектировании. Особенности формирования текстовых стилей при оформлении документов. Элементы оформления чертежей, нанесение размеров;

7. Стратегические правила работы в системах геометрического моделирования. Методы обеспечения геометрической точности моделей.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы автоматизации технологического проектирования и подготовки производства"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Структура АСТПП и назначение функциональных подсистем"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)		Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	
Знать:				
ЕСКД и нормативно техническую документацию, применяемую в отрасли	ИД-2РПК-4	+		Контрольная работа/КМ-1
нормативные документы по составлению описаний, принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов	ИД-2РПК-4		+	Контрольная работа/КМ-2
правила оформления документации согласно отраслевых и государственных стандартов	ИД-2РПК-4		+	Контрольная работа/КМ-3
Уметь:				
анализировать исходные данные	ИД-2РПК-4		+	Контрольная работа/КМ-4
применять знания нормативно технической документации при разработке наукоемких изделий	ИД-2РПК-4		+	Контрольная работа/КМ-4
применять справочники и стандарты при разработке документации	ИД-2РПК-4		+	Контрольная работа/КМ-4

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

5 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1 (Контрольная работа)
2. КМ-2 (Контрольная работа)
3. КМ-3 (Контрольная работа)
4. КМ-4 (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №5)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Норенков, И. П. Информационная поддержка наукоемких изделий CALS-технологии / И. П. Норенков, П. К. Кузьмик . – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002 . – 320 с. - ISBN 5-7038-1962-8 .;
2. Павлов, В. В. Структурное моделирование в CALS-технологиях / В. В. Павлов ; Отв. ред. Ю. М. Соломенцев ; Ин-т конструкторско-технологической информатики Рос. акад. наук . – М. : Наука, 2006 . – 307 с. - ISBN 5-02-033454-5 .;
3. Юрчик П. Ф., Голубкова В. Б.- "Применение CALS-технологий на предприятии", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2020 - (92 с.)
<https://e.lanbook.com/book/140777>;
4. Большаков, В. П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex : учебный курс (+DVD) / В. П. Большаков, А. Л. Бочков, А. А. Сергеев . – СПб. : Питер, 2011 . – 336 с. - ISBN 978-5-49807-774-1 .;
5. Полещук, Н. Н. Самоучитель AutoCAD 2007 / Н. Н. Полещук, В. А. Савельева . – СПб. : БХВ-Петербург, 2007 . – 624 с. - ISBN 5-941576-50-1 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Ansys / CAE Fidesys;
5. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
6. Компас 3D;

7. AutoCAD/ T Flex CAD (версия для обучающихся и преподавателей).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
10. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
11. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
12. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
13. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
14. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
15. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>
16. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
17. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
18. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
19. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
20. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
21. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ш-206, Лекционная аудитория	стол преподавателя, стол компьютерный, вешалка для одежды, тумба, мультимедийный проектор, указка лазерная, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, инструменты для практических занятий
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ш-205, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, тумба, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, наборы демонстрационного оборудования, инструменты для

		практических занятий
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ш-206, Лекционная аудитория	стол преподавателя, стол компьютерный, вешалка для одежды, тумба, мультимедийный проектор, указка лазерная, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, инструменты для практических занятий
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ш-206, Лекционная аудитория	стол преподавателя, стол компьютерный, вешалка для одежды, тумба, мультимедийный проектор, указка лазерная, доска маркерная передвижная, колонки, кондиционер, инструменты для практических занятий
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ш-107/2, Склад учебного инвентаря Ш-107/2	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Автоматизированные системы проектирования и производства**

(название дисциплины)

5 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 КМ-1 (Контрольная работа)

КМ-2 КМ-2 (Контрольная работа)

КМ-3 КМ-3 (Контрольная работа)

КМ-4 КМ-4 (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	6	8	14
1	Введение в САД системы					
1.1	Основы геометрического моделирования		+			
1.2	Слои и стили проекта. Стратегии управления проектами в геометрическом моделировании		+			
2	Основы твердотельного 3D моделирования					
2.1	Структурно-параметрическое твердотельное 3D-моделирование деталей.			+		
2.2	Стратегии прямого, вариативного и гибридного 3D-моделирования машиностроительных конструкций			+		
2.3	Элементы моделирования 3D-сборок.				+	
2.4	Разработка конструкторской документации в условиях 3D моделирования. Технологические атрибуты в 3D модели					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25