

**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**

<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.Ч.04
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	5 семестр - 4;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	144 часа
<b>Лекции</b>	5 семестр - 32 часа;
<b>Практические занятия</b>	5 семестр - 32 часа;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	5 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	5 семестр - 77,5 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b>	
<b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	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
ПК-1 Способен применять методы и средства разработки для адаптации информационных систем для решения задач проектирования и производства наукоемких изделий	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> 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 знания нормативно технической документации при разработке наукоемких изделий; - анализировать исходные данные; - применять справочники и стандарты при разработке документации.

## 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><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Основы автоматизации технологического проектирования и подготовки производства" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы автоматизации технологического проектирования и подготовки производства"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [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><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Структура АСТПП и назначение функциональных подсистем"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [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	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>32</b>	-	<b>32</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>0.5</b>	<b>44</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>32</b>	-	<b>32</b>		<b>2</b>		-	<b>0.5</b>		<b>77.5</b>	

**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 САД 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	
<b>Знать:</b>				
ЕСКД и нормативно техническую документацию, применяемую в отрасли	ИД-2ПК-1	+		Контрольная работа/КМ-1
нормативные документы по составлению описаний, принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов	ИД-2ПК-1		+	Контрольная работа/КМ-2
правила оформления документации согласно отраслевых и государственных стандартов	ИД-2ПК-1		+	Контрольная работа/КМ-3
<b>Уметь:</b>				
применять справочники и стандарты при разработке документации	ИД-2ПК-1		+	Контрольная работа/КМ-4
анализировать исходные данные	ИД-2ПК-1		+	Контрольная работа/КМ-4
применять знания нормативно технической документации при разработке наукоемких изделий	ИД-2ПК-1		+	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](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	
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ш-205, Компьютерный класс	
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ш-206, Лекционная аудитория	
Помещения для	НТБ-303,	стол компьютерный, стул, стол

самостоятельной работы	Компьютерный читальный зал	письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ш-206, Лекционная аудитория	
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ш-107, Архив	

**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	Слой 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