

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

---

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Наименование образовательной программы: Робототехнические устройства

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.04.05</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>4 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>4 семестр - 8 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>4 семестр - 8 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>4 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4 семестр - 160,2 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>4 семестр - 1,5 часа;</b>
<b>включая:</b> <b>Графическая работа (чертеж)</b> <b>Тестирование</b> <b>Расчетно-графическая работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>4 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2025**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Капитанова Е.А.
	Идентификатор	R95254e61-KapitanovaEA-1c59615

Е.А. Капитанова

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Долбикова Н.С.
	Идентификатор	Re789edb1-DolbikovaNS-479113b

Н.С. Долбикова

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мезин С.В.
	Идентификатор	R420ae592-MezinSV-dc40cfee

С.В. Мезин

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение способов геометрического и графического моделирования инженерных задач; выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для решения на этих моделях метрических и позиционных задач, встречающихся в инженерной практике; выполнение и чтение технических чертежей, оформление конструкторской и технической документации в области строительства.

### Задачи дисциплины

- Приобретение знаний общих методов: построения и чтения чертежей; решения разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе проектирования, конструирования, создания и эксплуатации различных технических объектов в области электроэнергетики и электротехники методами инженерной графики;
- Развитие умения пространственно мыслить: представлять форму предметов и их взаимное положение в пространстве;
- Ознакомление с нормативно-технической документацией, изложенной в Государственных стандартах Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и применяемых в области профессиональной инженерной деятельности;
- Освоение современных способов создания и оформления чертежей средствами компьютерной графики;
- Владение навыками выполнения и оформления различных чертежей, используемых в области строительства: электрических принципиальных схем; сборочных чертежей; эскизов и рабочих чертежей деталей;
- Обретение умения читать и понимать конструкторские документы как средства выражения технической мысли.

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
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Применяет информационные технологии для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	знать: - способы отображения сложных пространственных форм на плоскости в виде 2D моделей.
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Разрабатывает техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД	уметь: - выполнять чертежи простых объектов с помощью информационных и компьютерных технологий в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Разрабатывает техническую документацию с использованием современных систем автоматизированного	знать: - методы построения чертежей пространственных объектов.  уметь: - выполнять чертежные и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
использовать их для решения задач профессиональной деятельности	проектирования	конструкторские работы с использованием пакетов САПР.
ОПК-5 Способен работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил	ИД-1 <sub>опк-5</sub> Способен читать и анализировать конструкторскую документацию	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать чертежи простых объектов, представленных в виде 2D и 3D моделей.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Робототехнические устройства (далее – ОПОП), направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 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 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ 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	Инженерная графика	28.98	4	1.7	-	1.7	-	0.28	-	0.30	-	25	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по разделу</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], 6-26, 86-92 [4], 28-46, 246-255 [6], 3-28</p>
1.1	Техническая дисциплина Инженерная графика. Понятие чертежа, правила его оформления.	17.29		1	-	1	-	0.14	-	0.15	-	15	-	
1.2	Способы задания поверхностей на чертеже	11.69		0.7	-	0.7	-	0.14	-	0.15	-	10	-	
2	CAD-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.	12.58		1.0	-	1.0	-	0.28	-	0.30	-	10	-	
2.1	Плоские сечения поверхностей	6.29		0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.15	-	5	-	
2.2	Пересечение поверхностей	6.29		0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.15	-	5	-	
3	Создание	19.72	2.0	-	2.0	-	0.42	-	0.3	-	15	-	<p><b><u>Изучение материалов литературных</u></b></p>	

	изображений												<b>источников:</b>
3.1	CAD-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.	7.24	1	-	1	-	0.14	-	0.1	-	5	-	[2], 1-28
3.2	Элементы 3-мерного моделирования. Свойства элементов 3- мерного моделирования	6.24	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.1	-	5	-	
3.3	Примитивы CAD- систем. Настройка примитивов CAD- систем	6.24	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.1	-	5	-	
4	Сложные примитивы CAD-систем	27.68	1.3	-	1.3	-	0.28	-	0.30	-	24.5	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
4.1	Сложные примитивы CAD-систем	11.89	0.8	-	0.8	-	0.14	-	0.15	-	10	-	[2], 1-28
4.2	Настройка сложных примитивов CAD- систем	15.79	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.15	-	14.5	-	
5	Правила оформления конструкторской документации	55.04	2.0	-	2.0	-	0.74	-	0.3	-	50	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу
5.1	Сечения	21.24	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.1	-	20	-	
5.2	Разрезы	21.28	0.5	-	0.5	-	0.18	-	0.1	-	20	-	
5.3	Размеры	12.52	1	-	1	-	0.42	-	0.1	-	10	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по разделу
													<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	35.7	[3], 6-26, 86-92
	Всего за семестр	180.00	8.0	-	8.0	-	2.00	-	1.50	0.3	124.5	35.7	[5], 3-19
	Итого за семестр	180.00	8.0	-	8.0	2.00		1.50	0.3		160.2		[7], 6-26, 86-92

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Инженерная графика

1.1. Техническая дисциплина Инженерная графика. Понятие чертежа, правила его оформления.

Техническая дисциплина Инженерная графика, понятие. Моделирование. Геометрическая модель. Техническое изображение. Свойства параллельного проецирования. Комплексный чертеж. Положение прямых и плоскостей относительно осей системы координат.

1.2. Способы задания поверхностей на чертеже

Способы задания поверхностей: аналитический, каркасный, кинематический. Поверхности вращения.

#### 2. CAD-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.

2.1. Плоские сечения поверхностей

Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.. Слои. Некоторые примитивы и команды редактирования.

2.2. Пересечение поверхностей

Принципы построения изображений. Правила построения изображений. Свойства примитивов. Основные свойства 3-мерного моделирования.

#### 3. Создание изображений

3.1. CAD-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.

Принципы построения изображений. Правила построения изображений. Свойства примитивов.

3.2. Элементы 3-мерного моделирования. Свойства элементов 3-мерного моделирования

Элементы прямого трехмерного моделирования и их настройки.. Свойства элементов прямого трехмерного моделирования и их настройки.

3.3. Примитивы CAD-систем. Настройка примитивов CAD-систем

Примитивы CAD-систем.. Настройки примитивов CAD-систем.

#### 4. Сложные примитивы CAD-систем

4.1. Сложные примитивы CAD-систем

Понятие, виды и свойства сложных примитивов CAD-систем (штриховка, размеры, блоки, обозначения по ГОСТ).

4.2. Настройка сложных примитивов CAD-систем

Настройка сложных примитивов CAD-систем (штриховка, размеры, блоки, обозначения по ГОСТ).

#### 5. Правила оформления конструкторской документации

5.1. Сечения

Понятие сечения. Виды сечений. Правила построения и обозначения сечений.

#### 5.2. Разрезы

Понятие и классификация разрезов.. Правила построения и обозначения разрезов.

#### 5.3. Размеры

Правила простановки размеров. Простановка размеров с точки зрения технологии изготовления изделий.

### 3.3. Темы практических занятий

1. Параметризация чертежа геометрического объекта Формирование сложных примитивов;
2. Поверхности и тела как базовые геометрические элементы формы объектов 2D и 3D модели объектов. Команды редактирования. Создание 3D моделей базовых элементов формы;
3. Методы проецирования. Виды. Система AutoCAD;
4. Пересечение поверхностей. Создание 3D моделей сложной формы при помощи команд редактирования;
5. Сечения и разрезы. Основы объемного конструирования твердотельных объектов.

### 3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

### 3.5 Консультации

*Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Рассмотрение вопросов по разделу Инженерная графика
2. Рассмотрение вопросов по разделу Система Автокад
3. Рассмотрение вопросов по разделу Правила построения чертежей

### 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	3	4	5	
<b>Знать:</b>							
способы отображения сложных пространственных форм на плоскости в виде 2D моделей	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>			+			Тестирование/Система САД
методы построения чертежей пространственных объектов	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>		+				Тестирование/Поверхности
способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>				+		Тестирование/Правила оформления конструкторской документации
<b>Уметь:</b>							
выполнять чертежи простых объектов с помощью информационных и компьютерных технологий в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub>					+	Расчетно-графическая работа/Разрезы и размеры
выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>					+	Расчетно-графическая работа/Разрезы и размеры
читать чертежи простых объектов, представленных в виде 2D и 3D моделей	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>	+					Графическая работа (чертеж)/Виды

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

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**4 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Виды (Графическая работа (чертеж))
2. Поверхности (Тестирование)
3. Правила оформления конструкторской документации (Тестирование)
4. Система САД (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Разрезы и размеры (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Экзамен (Семестр №4)*

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

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

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. "AutoCAD 2010. Официальный учебный курс", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2010 - (694 с.)

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1322;](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1322;)

2. Методические указания по курсам "Основы построения САПР" и "Моделирование":

Инструментальное средство автоматизации моделирования и проектирования динамических систем / Г. С. Чхартишвили, С. А. Афоненков, О. И. Артюхов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – 1997. – 28 с.;

3. Фролов С. А.- "Сборник задач по начертательной геометрии", (3-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2008 - (192 с.)

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=556;](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=556;)

4. Г. Н. Попова, С. Ю. Алексеев- "Машиностроительное черчение", (5-е изд., перераб. и доп.), Издательство: "Политехника", Санкт-Петербург, 2011 - (478 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129563;>

5. Бабулин, Н. А. Построение и чтение машиностроительных чертежей : Учебник для профессиональных учебных заведений / Н. А. Бабулин. – 10-е изд. – М. : Высшая школа, 1998. – 367 с. – (Профессия). – ISBN 5-06-003581-6 : 33.60.;

6. Федоренко, В. А. Справочник по машиностроительному черчению / В. А. Федоренко, А. И. Шошин. – 16-е изд., стер., перепечатка с 14-е изд., 1981 г. – М. : Альянс, 2007. – 416 с. – ISBN 978-5-903034-07-9.;

7. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов высшего образования в машиностроении / А. А. Чекмарев. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 396 с. – (Высшее образование. Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-013447-5..

### 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

### 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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения	Ж-417/1, Компьютерный	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол

промежуточной аттестации	класс ИДДО	письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
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	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Инженерная и компьютерная графика

(название дисциплины)

#### 4 семестр

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

- КМ-1 Виды (Графическая работа (чертеж))
- КМ-2 Поверхности (Тестирование)
- КМ-3 Система САД (Тестирование)
- КМ-4 Правила оформления конструкторской документации (Тестирование)
- КМ-5 Разрезы и размеры (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	6	9	12	15
1	Инженерная графика						
1.1	Техническая дисциплина Инженерная графика. Понятие чертежа, правила его оформления.		+				
1.2	Способы задания поверхностей на чертеже		+				
2	САД-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.						
2.1	Плоские сечения поверхностей			+			
2.2	Пересечение поверхностей			+			
3	Создание изображений						
3.1	САД-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.				+		
3.2	Элементы 3-мерного моделирования. Свойства элементов 3-мерного моделирования				+		
3.3	Примитивы САД-систем. Настройка примитивов САД-систем				+		
4	Сложные примитивы САД-систем						
4.1	Сложные примитивы САД-систем					+	
4.2	Настройка сложных примитивов САД-систем					+	
5	Правила оформления конструкторской документации						

5.1	Сечения					+
5.2	Разрезы					+
5.3	Размеры					+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20