

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

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.03.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	1 семестр - 8 часов;
Практические занятия	1 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	1 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	1 семестр - 160,2 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	1 семестр - 1,5 часа;
включая: Графическая работа (чертеж) Тестирование Расчетно-графическая работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	1 семестр - 0,3 часа;

Москва 2024

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 _{ОПК-2} 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 _{ОПК-2} 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 _{ОПК-4} 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 _{опк-5} Способен читать и анализировать конструкторскую документацию	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать чертежи простых объектов, представленных в виде 2D и 3D моделей.

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	39.74	1	2.0	-	2.0	-	0.42	-	0.32	-	35	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по разделу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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.	17.25		1	-	1	-	0.14	-	0.11	-	15	-	
1.2	Способы задания поверхностей на чертеже	11.64		0.7	-	0.7	-	0.14	-	0.1	-	10	-	
1.3	Пересечение поверхностей	10.85		0.3	-	0.3	-	0.14	-	0.11	-	10	-	
2	CAD-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.	18.74		1.5	-	1.5	-	0.42	-	0.32	-	15	-	
2.1	CAD-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.	6.24		0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.1	-	5	-	
2.2	Создание изображений	6.25		0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.11	-	5	-	
2.3	Сложные примитивы CAD-систем и их	6.25	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.11	-	5	-	[1], 3-212 [2], 1-28	

	настройка													
3	Создание изображений	19.75	2.0	-	2.0	-	0.42	-	0.33	-	15	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 1-28	
3.1	Создание изображений. Свойства примитивов	7.25	1	-	1	-	0.14	-	0.11	-	5	-		
3.2	Элементы 3-мерного моделирования	6.25	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.11	-	5	-		
3.3	Свойства элементов 3-мерного моделирования	6.25	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.11	-	5	-		
4	Сложные примитивы CAD-систем	22.00	1.0	-	1.0	-	0.28	-	0.22	-	19.5	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 1-28	
4.1	Сложные примитивы CAD-систем	6.25	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.11	-	5	-		
4.2	Настройка сложных примитивов CAD-систем	15.75	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.11	-	14.5	-		
5	Правила оформления конструкторской документации	43.77	1.5	-	1.5	-	0.46	-	0.31	-	40	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по разделу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 6-26, 86-92 [5], 3-19 [7], 6-26, 86-92	
5.1	Сечения	11.24	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.1	-	10	-		
5.2	Разрезы	21.29	0.5	-	0.5	-	0.18	-	0.11	-	20	-		
5.3	Резьба	11.24	0.5	-	0.5	-	0.14	-	0.1	-	10	-		
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7		
	Всего за семестр	180.00	8.0	-	8.0	-	2.00	-	1.50	0.3	124.5	35.7		
	Итого за семестр	180.00	8.0	-	8.0		2.00		1.50	0.3		160.2		

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. 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.

1.3. Пересечение поверхностей

Виды пересечения поверхностей. Построение линий пересечения. Частный случай пересечения поверхностей.

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

2.1. CAD-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.. Слои. Некоторые примитивы и команды редактирования.

2.2. Создание изображений

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

2.3. Сложные примитивы CAD-систем и их настройка

Понятие, виды и свойства сложных примитивов CAD-систем.. Настройка сложных примитивов CAD-систем.

3. Создание изображений

3.1. Создание изображений. Свойства примитивов

Принципы построения изображений. Правила построения. Свойства примитивов.

3.2. Элементы 3-мерного моделирования

Виды элементов 3-мерного моделирования.

3.3. Свойства элементов 3-мерного моделирования

Существующие свойства 3-мерного моделирования.

4. Сложные примитивы CAD-систем

4.1. Сложные примитивы CAD-систем

Понятие, виды и свойства сложных примитивов CAD-систем.

4.2. Настройка сложных примитивов CAD-систем

Настройка сложных примитивов САД-систем.

5. Правила оформления конструкторской документации

5.1. Сечения

Понятие сечения. Виды сечений.

5.2. Разрезы

Понятие и классификация разрезов..

5.3. Резьба

Способы оформления резьбы. Нанесение размеров.

3.3. Темы практических занятий

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

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

1 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 №1)

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 1 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;

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;

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
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-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-2006, 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)

1 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		+				
1.3	Пересечение поверхностей		+				
2	САД-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.						
2.1	САД-системы. Структура пакета. Система координат. Единицы измерения, масштаб.			+			
2.2	Создание изображений			+			
2.3	Сложные примитивы САД-систем и их настройка			+			
3	Создание изображений						
3.1	Создание изображений. Свойства примитивов				+		
3.2	Элементы 3-мерного моделирования				+		
3.3	Свойства элементов 3-мерного моделирования				+		
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	Резьба					+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20