

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электротехника и электрификация

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ЧАСТЬ 2

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	не предусмотрено учебным планом
Практические занятия	2 семестр - 80 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	2 семестр - 63,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Графическая работа (чертеж) Тестирование Расчетно-графическая работа Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	2 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Федин М.А.
	Идентификатор	R3e9797a9-FedinMA-34f385d8

М.А. Федин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Иванов А.С.
	Идентификатор	R28e5c30d-IvanovAIS-37175ef6

А.С. Иванов

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Погребисский М.Я.
	Идентификатор	Rccf62952-PogrebisskiyMY-d58a694

М.Я.
Погребисский

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение способов получения графических моделей объектов пространства, приобретение знаний и навыков, необходимых для выполнения и чтения технических чертежей, составления конструкторской и технической документации.

Задачи дисциплины

- изучение основ образования резьб, их условное изображение и обозначение на чертеже;
- изучение требований стандартов ЕСКД к оформлению и комплектности конструкторской документации;
- умение изображать формы поверхностей реальных деталей в эскизном виде;
- приобретение навыков рассчитывать, оформлять и изображать стандартные крепежные изделия, используя средства компьютерной графики;
- умение читать и оформлять схему, применяя средства компьютерной графики;
- умение оформлять сборочный чертеж и спецификацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;
- научиться читать чертеж и выполнять рабочий чертеж детали по чертежу общего вида;
- умение выполнять и читать чертежи деталей различных технологий изготовления и назначения.

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-3 Способен понимать связь задач конструирования с другими задачами профессиональной деятельности	ИД-2 _{ПК-3} Разрабатывает простую конструкторскую документацию с использованием средств компьютерной графики	знать: - основы образования резьб, их условное изображение и обозначение на чертеже; - требования стандартов ЕСКД к оформлению и комплектности конструкторской документации. уметь: - рассчитывать, оформлять и изображать стандартные крепежные изделия, используя средства компьютерной графики; - читать и оформлять схему, применяя средства компьютерной графики; - оформлять сборочный чертеж и спецификацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; - читать чертеж и выполнять рабочий чертеж детали по чертежу общего вида; - выполнять и читать чертежи деталей различных технологий изготовления и назначения; - изображать формы поверхностей реальных деталей в эскизном виде.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электротехника и электрификация (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать правила построения видов, чтения изображений и терминологию в области инженерной графики
- знать способы изображения поверхностей на чертеже и правила построения точек на поверхностях
- уметь выполнять построение сопряжений
- уметь строить виды элементарных геометрических тел на плоскости способом ортогонального проецирования
- уметь строить точки и линии по принадлежности к различным поверхностям графическими методами
- уметь строить линии пересечения поверхностей
- уметь решать задачи на построение линий пересечения поверхностей с учетом анализа взаимного положения поверхностей и выбора способа построения изображения
- уметь применять правила и условности ЕСКД при оформлении разрезов и сечений на чертежах и при нанесении размеров
- уметь выполнять чертежи простых объектов с изображениями внутренних форм и скрытых элементов

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	Выполнение эскизов реальных деталей	24	2	-	-	14	-	-	-	-	-	10	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений отображать и читать формы поверхностей деталей. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Выполнение эскизов реальных деталей" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить предложенную литературу . Проверка домашнего задания проводится по представленным эскизам .</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.172-187; стр. 267-288 [2], стр.181-186;стр. 264-270;стр.279-281 [4], стр.172-177</p>	
1.1	Выполнение эскизов реальных деталей	24		-	-	14	-	-	-	-	-	10	-		
2	Виды соединений	20		-	-	12	-	-	-	-	-	-	8		-
2.1	Виды соединений	20		-	-	12	-	-	-	-	-	-	8		-
														<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Виды соединений"</p> <p><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> В рамках расчетно-графического задания выполняются чертежи соединений. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных параметров, по которым выполняется чертеж. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие:рассчитать и</p>	

													<p>выполнить чертёж болтового соединения; рассчитать и выполнить чертёж винтового соединения; рассчитать и выполнить чертёж шпилечного соединения</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.187-198 [2], стр.193-204 ; стр.205-212 [4], стр.190-193</p>
3	Схема электрическая принципиальная	14	-	-	10	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на доработку чертежа схемы электрической принципиальной. Дополнительно студенту необходимо изучить предложенную литературу и в соответствии с ней правильно оформить чертёж. Проверка домашнего задания проводится по представленным чертежам.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр.397-401 [3], стр.8-12</p>
3.1	Схема электрическая принципиальная	14	-	-	10	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Сборочный чертёж. Спецификация."</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на выполнение компоновки сборочного чертежа на мм. бумаге, затем на выполнении СБ на чертежной бумаге, обводке, а также подбору стандартных изделий, оформлению спецификации. Задание индивидуальное для каждого студента. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Сборочный чертёж. Спецификация." материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить предложенную литературу. Проверка домашнего задания проводится по предъявленным чертежам.</p>
4	Сборочный чертёж. Спецификация.	42	-	-	22	-	-	-	-	-	20	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Сборочный чертёж. Спецификация."</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на выполнение компоновки сборочного чертежа на мм. бумаге, затем на выполнении СБ на чертежной бумаге, обводке, а также подбору стандартных изделий, оформлению спецификации. Задание индивидуальное для каждого студента. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Сборочный чертёж. Спецификация." материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить предложенную литературу. Проверка домашнего задания проводится по предъявленным чертежам.</p>
4.1	Сборочный чертёж. Спецификация.	42	-	-	22	-	-	-	-	-	20	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Сборочный чертёж. Спецификация."</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на выполнение компоновки сборочного чертежа на мм. бумаге, затем на выполнении СБ на чертежной бумаге, обводке, а также подбору стандартных изделий, оформлению спецификации. Задание индивидуальное для каждого студента. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Сборочный чертёж. Спецификация." материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить предложенную литературу. Проверка домашнего задания проводится по предъявленным чертежам.</p>

													<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.356-366 [2], стр.249-262
5	Выполнение чертежей деталей	43.7	-	-	22	-	-	-	-	-	21.7	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на проработку чертежей деталей различных технологий изготовления. Задание выполняется в соответствии с предложенной литературой. Проверка домашнего задания проводится по предъявлению выполненных чертежей.
5.1	Выполнение чертежей деталей	43.7	-	-	22	-	-	-	-	-	21.7	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Выполнение чертежей деталей и подготовка к контрольной работе <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.256-267; стр 335-355; стр. 367-388 [2], стр.229-249 [4], стр.194-196
	Зачет с оценкой	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	
	Всего за семестр	144.0	-	-	80	-	-	-	-	-	0.3	63.7	-
	Итого за семестр	144.0	-	-	80	-	-	-	-	-	0.3	63.7	

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. Выполнение эскизов реальных деталей

1.1. Выполнение эскизов реальных деталей

Понятие чертежа и эскиза детали, содержание чертежа детали. Порядок выполнения эскиза детали, особенности выбора положения детали, главного изображения и количества изображений на чертеже. Технологические элементы на поверхности детали, особенности их изображения на чертеже. Резьба. Образование резьбы, классификация, основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьбы на чертеже, обмер детали и подбор стандартных резьб..

2. Виды соединений

2.1. Виды соединений

Классификация соединений деталей в конструкции. Подвижные, неподвижные, разъемные и неразъемные соединения. Расчет и выбор параметров стандартных резьбовых соединений (болтовое, шпилечное, винтовое соединения), построение изображений, составление условных обозначений. Изображение и обозначение на чертежах неразъемных соединений (сварные, паяные, клеевые, клепаные соединения). Методы работы в среде AutoCAD. Болтовое и шпилечное соединения выполнить средствами AutoCAD..

3. Схема электрическая принципиальная

3.1. Схема электрическая принципиальная

Схемы. Виды и типы схем. Правила выполнения электрических схем. Правила выполнения и оформления схем электрических принципиальных (ЭЗ). Оформление конструкторских документов с использованием компьютерных технологий.

4. Сборочный чертеж. Спецификация.

4.1. Сборочный чертеж. Спецификация.

Виды и стадии разработки конструкторской документации. Виды изделий. Конструкторский документ «Сборочный чертеж». Назначение и состав чертежа. Спецификация – текстовый конструкторский документ. Составление спецификации к данной сборочной единице. Упрощенная конструктивная схема и порядок сборки изделия «Сборочная единица». Выполнение сборочного чертежа. Размеры на чертежах сборочных единиц. Упрощения ГОСТа при выполнении сборочных чертежей..

5. Выполнение чертежей деталей

5.1. Выполнение чертежей деталей

Чтение конструкторского документа «Чертеж общего вида». Состав и назначение чертежа. Различия в оформлении чертежей СБ и ВО. Конструкторский документ «Чертеж детали». Особенности оформления чертежей деталей в зависимости от технологии изготовления: пластмассовые, штампованные, литые детали, детали точения, детали выполненные из листового материала..

3.3. Темы практических занятий

1. Схема электрическая принципиальная;
2. Виды соединений;
3. Сборочный чертеж, Спецификация;

4. Выполнение чертежей деталей;
5. Разработка электронных моделей реальных деталей с использованием средств 3D-моделирования;
6. Разработка электронной модели сборочной единицы с использованием средств 3D-моделирования;
7. Выполнение эскизов реальных деталей.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Ответы и объяснения на интересующие вопросы по разделу "Выполнение эскизов реальных деталей"
2. Ответы и объяснения на интересующие вопросы по разделу "Виды соединений"
3. Ответы и объяснения на интересующие вопросы по разделу "Схема электрическая принципиальная"
4. Ответы и объяснения на интересующие вопросы по разделу "Сборочный чертеж. Спецификация."
5. Ответы и объяснения на интересующие вопросы по разделу "Выполнение чертежей деталей"

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:							
требования стандартов ЕСКД к оформлению и комплектности конструкторской документации	ИД-2ПК-3				+		Тестирование/Сборочный чертеж. Спецификация
основы образования резьб, их условное изображение и обозначение на чертеже	ИД-2ПК-3		+				Тестирование/Резьбовые соединения
Уметь:							
изображать формы поверхностей реальных деталей в эскизном виде	ИД-2ПК-3	+					Графическая работа (чертеж)/Выполнение эскизов реальных деталей
выполнять и читать чертежи деталей различных технологий изготовления и назначения	ИД-2ПК-3					+	Контрольная работа/Выполнение чертежей деталей
читать чертеж и выполнять рабочий чертеж детали по чертежу общего вида	ИД-2ПК-3					+	Графическая работа (чертеж)/Выполнение чертежей деталей
оформлять сборочный чертеж и спецификацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД	ИД-2ПК-3				+		Графическая работа (чертеж)/Сборочный чертеж. Спецификация
читать и оформлять схему, применяя средства компьютерной графики	ИД-2ПК-3			+			Графическая работа (чертеж)/Схема электрическая принципиальная
рассчитывать, оформлять и изображать стандартные крепежные изделия, используя средства компьютерной графики	ИД-2ПК-3		+				Расчетно-графическая работа/Виды соединений

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Резьбовые соединения (Тестирование)
2. Сборочный чертеж. Спецификация (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Виды соединений (Расчетно-графическая работа)
2. Выполнение чертежей деталей (Графическая работа (чертеж))
3. Выполнение чертежей деталей (Контрольная работа)
4. Выполнение эскизов реальных деталей (Графическая работа (чертеж))
5. Сборочный чертеж. Спецификация (Графическая работа (чертеж))
6. Схема электрическая принципиальная (Графическая работа (чертеж))

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №2)

Зачет с оценкой Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системой для студентов НИУ "МЭИ"

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов высшего образования в машиностроении / А. А. Чекмарев . – М. : ИНФРА-М, 2013 . – 396 с. – (Высшее образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-16-003571-0 .;
2. 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 .;
3. Разработка конструкторской документации на печатный узел электронного устройства : методическое пособие по курсу "Инженерная графика" / В. Р. Пивоваров, Н. А. Бурдунина, Т. В. Давыдкина, [и др.], Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) ; Ред. Е. П. Касаткина . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 44 с.
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=1471>;
4. Боголюбов С. К.- "Инженерная графика", (3-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Машиностроение", Москва, 2009 - (392 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=719.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. nanoCAD Plus;
5. 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. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
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. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Д-307, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Д-320, Кабинет сотрудников каф. "МиПЭУ"	рабочее место сотрудника, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Х-402, Склад кафедры	стеллаж для хранения инвентаря, компьютерная сеть с выходом в Интернет

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная и компьютерная графика, часть 2

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Выполнение эскизов реальных деталей (Графическая работа (чертеж))
- КМ-2 Резьбовые соединения (Тестирование)
- КМ-3 Виды соединений (Расчетно-графическая работа)
- КМ-4 Схема электрическая принципиальная (Графическая работа (чертеж))
- КМ-5 Сборочный чертеж. Спецификация (Тестирование)
- КМ-6 Сборочный чертеж. Спецификация (Графическая работа (чертеж))
- КМ-7 Выполнение чертежей деталей (Графическая работа (чертеж))
- КМ-8 Выполнение чертежей деталей (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	3	6	6	8	12	12	15	16
1	Выполнение эскизов реальных деталей									
1.1	Выполнение эскизов реальных деталей		+							
2	Виды соединений									
2.1	Виды соединений			+	+					
3	Схема электрическая принципиальная									
3.1	Схема электрическая принципиальная					+				
4	Сборочный чертеж. Спецификация.									
4.1	Сборочный чертеж. Спецификация.						+	+		
5	Выполнение чертежей деталей									
5.1	Выполнение чертежей деталей								+	+
Вес КМ, %:			14	8	8	8	10	17	17	18