

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: Электроэнергетика и электротехника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

| | |
|---|--|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Обязательная |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.О.17 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 1 семестр - 4; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 часа |
| Лекции | 1 семестр - 16 часов; |
| Практические занятия | 1 семестр - 64 часа; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| Самостоятельная работа | 1 семестр - 63,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Решение задач Расчетно-графическая работа Тестирование Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет с оценкой | 1 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

| | | |
|---|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Боброва Т.А. |
| | Идентификатор | R10a3ead7-BobrovaTA-9d32e8f9 |

Т.А. Боброва

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Кузнецов О.Н. |
| | Идентификатор | Rf1ad9303-KuznetsovON-34bc149f |

О.Н. Кузнецов

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|---|--|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Тульский В.Н. |
| | Идентификатор | R292b173d-TulskyVN-7e812984 |

В.Н. Тульский

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Цель освоения дисциплины состоит в изучении способов получения графических моделей объектов, основанных на ортогональном проецировании. Приобретение знаний и навыков, необходимых для выполнения и чтения чертежей деталей, в том числе с использованием средств автоматизации..

Задачи дисциплины

- Освоение методов построения чертежей пространственных объектов, способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей;
- Приобретение умения выполнять чертежи простых объектов;
- Приобретение умения решать инженерно-геометрические и строительные задачи графическими способами;
- Изучение требований стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению конструкторских документов;
- Приобретение умения выполнять чертежи простых объектов с помощью информационных и компьютерных технологий;
- Освоение представления графически результат пересечения базовых поверхностей с использованием информационной и компьютерной технологий;
- Приобретение умения выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР.

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-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов | знать: - –требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению конструкторских документов. уметь: - –решать инженерно-геометрические и строительные задачи графическими способами; - –выполнять чертежи простых объектов. |
| ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | ИД-1 _{ОПК-2} Алгоритмизирует решение задачи и реализует алгоритмы с помощью программных средств | знать: - –методы построения чертежей пространственных объектов, способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей. уметь: - –представлять графически результат пересечения базовых поверхностей с использованием информационной и компьютерной технологий; - –выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР; - –выполнять чертежи простых |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--------------------------------|--|---|
| | | объектов с помощью ин-формационных и компьютерных технологий. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электроэнергетика и электротехника (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 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 | Методы проецирования. Геометрическое черчение. Комплексный чертёж | 16 | 1 | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 28-46 [3], 6-26, 86-92 [4], 8-10 [5], 50-53 [6], п. 1.3 | |
| 1.1 | Комплексный чертёж | 16 | | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | 6 | - | | |
| 2 | Поверхности и тела как базовые геометрические элементы формы объектов 2D и 3D модели объектов. Плоские сечения поверхностей | 46 | | 6 | - | 24 | - | - | - | - | - | - | 16 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 179-181 [3], 57-76, 92-96, 78-86 [4], 11-19, 23-29, 46-53, 59-65 |
| 2.1 | Виды. Поверхности. Взаимное пересечение поверхностей | 26 | | 4 | - | 14 | - | - | - | - | - | - | 8 | - | |
| 2.2 | Частный и общий случай пересечения поверхностей | 20 | | 2 | - | 10 | - | - | - | - | - | - | 8 | - | |
| 3 | Сечения и разрезы. Параметризация чертежа геометрического объекта | 42 | | 6 | - | 18 | - | - | - | - | - | - | 18 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 42-64, 163-173, 264-265 [3], 26-39, 96-118, 172-186 [5], 54-60, 90 [6], п. 1.4, 1.6 |
| 3.1 | Разрезы. Размеры. | 42 | | 6 | - | 18 | - | - | - | - | - | - | 18 | - | |
| 4 | Правила оформления | 39.7 | | 2 | - | 14 | - | - | - | - | - | - | 23.7 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------------------|--------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|-------------|----------|--|
| | конструкторской документации | | | | | | | | | | | | источников: [1], 6-39, 96-118, 172-186 [2], 2-12 [5], 28-46, 246-255 |
| 4.1 | Схема электрическая принципиальная. | 15.7 | 1 | - | 7 | - | - | - | - | - | 7.7 | - | |
| 4.2 | Рабочий чертеж детали | 16 | 1 | - | 7 | - | - | - | - | - | 8 | - | |
| 4.3 | Итоговый тест по курсу | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 | - | |
| | Зачет с оценкой | 0.3 | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | - | |
| | Всего за семестр | 144.0 | 16 | - | 64 | - | - | - | - | 0.3 | 63.7 | - | |
| | Итого за семестр | 144.0 | 16 | - | 64 | - | - | - | - | 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. Методы проецирования. Геометрическое черчение. Комплексный чертёж

1.1. Комплексный чертеж

Построение комплексного чертежа объекта по его объемной модели. Относительная (объектная) система координат. Построение основных и дополнительных видов..

2. Поверхности и тела как базовые геометрические элементы формы объектов 2D и 3D модели объектов. Плоские сечения поверхностей

2.1. Виды. Поверхности. Взаимное пересечение поверхностей

Анализ базовых элементов формы объекта представленных как 3D модель. Построение комплексного чертежа реального объекта по 3D мо.

2.2. Частный и общий случай пересечения поверхностей

Взаимное пересечение поверхностей. Контрольная работа "Пересечение поверхностей".

3. Сечения и разрезы. Параметризация чертежа геометрического объекта

3.1. Разрезы. Размеры.

Построение изображений объектов, в которых применяются простые разрезы. Параметрическое задание базовых элементов формы деталей.

4. Правила оформления конструкторской документации

4.1. Схема электрическая принципиальная.

Виды и типы схем. Графическое изображение элементов схем. Правила оформления конструкторского документа «Схема электрическая (тепловая) принципиальная». Перечень элементов, входящих в состав схемы. Оформление конструкторских документов с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий..

4.2. Рабочий чертеж детали

Изображение резьбы на стержне и в отверстиях. Образование винтовых поверхностей. Резьба. Классификация резьбы. Определение параметров стандартных резьб. Правила изображения и обозначения резьбы на чертеже. Определение параметров деталей. Нанесение размеров на чертежах деталей..

4.3. Итоговый тест по курсу

Содержит вопросы по выполнению и оформлению чертежей, применению условностей при выполнении разрезов, в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, правил простановки размеров согласно ГОСТ 2.307-2011.

3.3. Темы практических занятий

1. Решение задач на построение линий пересечения поверхностей (общий и частные случаи). Анализ ИГР, ч. 3 «Пересечение поверхностей»;
2. Выполнение ИГР, ч. 1 «Комплексный чертеж»;
3. Решение задач на построение изображений объектов, в которых применяются простые и сложные разрезы. Анализ ИГР, ч. 4 «Разрезы и сечения». Параметрическое задание базовых элементов формы деталей. Нанесение размеров в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Правила оформления КД «Схема» на примере ИГР, ч.

4 «Схема электрическая принципиальная». Выполнение и оформление ИГР, ч. 4
«Рабочий чертеж детали»;
4. Решение задач на пересечение геометрических поверхностей с плоскостями. Анализ
и выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности».

3.4. Темы лабораторных работ
не предусмотрено

3.5 Консультации

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 | |
| Знать: | | | | | | |
| –требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению конструкторских документов | ИД-1 _{ОПК-1} | | | | + | Тестирование/Итоговый тест по курсу |
| –методы построения чертежей пространственных объектов, способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей | ИД-1 _{ОПК-2} | | | | + | Тестирование/Итоговый тест по курсу |
| Уметь: | | | | | | |
| –выполнять чертежи простых объектов | ИД-1 _{ОПК-1} | + | | | | Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 1 «Комплексный чертеж» |
| –решать инженерно-геометрические и строительные задачи графическими способами | ИД-1 _{ОПК-1} | | + | | | Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности», ч.3 "Пересечение поверхностей". Контрольная работа "Пересечение поверхностей" |
| –выполнять чертежи простых объектов с помощью ин-формационных и компьютерных технологий | ИД-1 _{ОПК-2} | | | | + | Расчетно-графическая работа/Выполнение ИГР ч. 4. Правила оформления конструкторской документации |
| –выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР | ИД-1 _{ОПК-2} | | | | + | Расчетно-графическая работа/Выполнение ИГР ч. 4. Правила оформления конструкторской документации |
| –представлять графически результат пересечения базовых поверхностей с использованием информационной и компьютерной технологий | ИД-1 _{ОПК-2} | | | | + | Расчетно-графическая работа/Выполнение ИГР ч. 4. Правила оформления конструкторской документации Контрольная работа/Итоговая контрольная работа "Разрезы" |

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. Итоговый тест по курсу (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Выполнение ИГР ч. 4. Правила оформления конструкторской документации (Расчетно-графическая работа)
2. Выполнение ИГР, ч. 1 «Комплексный чертеж» (Решение задач)
3. Выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности», ч.3 "Пересечение поверхностей". Контрольная работа "Пересечение поверхностей" (Решение задач)
4. Итоговая контрольная работа "Разрезы" (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №1)

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

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. Федоренко, В. А. Справочник по машиностроительному черчению / В. А. Федоренко, А. И. Шошин . – 15-е изд., стер . – М. : Старс, 2006 . – 416 с.;
2. 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://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=1471>;
3. Чекмарев, А. А. Справочник по машиностроительному черчению / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов . – 10-е изд., стер . – М. : Высшая школа, 2010 . – 493 с. - ISBN 978-5-06-006233-5 .;
4. Поверхности и развертки. Пересечение поверхностей : учебное пособие по курсу "Инженерная графика" / Е. П. Касаткина, И. В. Гордеева, Л. Г. Головина, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 83 с. - ISBN 978-5-7046-1864-5 .
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=9979>;
5. 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>;

6. Н. М. Баталов, Д. М. Малкин- "Технические основы машиностроительного черчения. Выполнение чертежей и других технических документов", Издательство: "Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы", Москва, 1962 - (499 с.) <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220847>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. 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. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
11. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
12. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru>; <http://docs.cntd.ru/>
13. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
14. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
15. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
16. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
17. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
18. 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 | Г-200, Учебная аудитория | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, мультимедийный проектор, экран |
| | Д-213, Учебная аудитория | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая |
| Учебные аудитории для | Д-316, Учебная | парта, стол преподавателя, стул, доска |

| | | |
|---|-------------------------------------|--|
| проведения практических занятий, КР и КП | аудитория | меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Д-213, Учебная аудитория | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая |
| 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 | Д-213, Учебная аудитория | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Д-305, Склад кафедры МиПЭУ | стул, шкаф |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная и компьютерная графика

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Выполнение ИГР, ч. 1 «Комплексный чертеж» (Решение задач)
- КМ-2 Выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности», ч.3 "Пересечение поверхностей".
Контрольная работа "Пересечение поверхностей" (Решение задач)
- КМ-3 Выполнение ИГР ч. 4. Правила оформления конструкторской документации (Расчетно-графическая работа)
- КМ-4 Итоговый тест по курсу (Тестирование)
- КМ-5 Итоговая контрольная работа "Разрезы" (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 10 | 15 | 15 | 16 |
| 1 | Методы проецирования. Геометрическое черчение. Комплексный чертёж | | | | | | |
| 1.1 | Комплексный чертеж | | + | | | | |
| 2 | Поверхности и тела как базовые геометрические элементы формы объектов 2D и 3D модели объектов. Плоские сечения поверхностей | | | | | | |
| 2.1 | Виды. Поверхности. Взаимное пересечение поверхностей | | | + | | | |
| 2.2 | Частный и общий случай пересечения поверхностей | | | + | | | |
| 3 | Сечения и разрезы. Параметризация чертежа геометрического объекта | | | | | | |
| 3.1 | Разрезы. Размеры. | | | | + | | + |
| 4 | Правила оформления конструкторской документации | | | | | | |
| 4.1 | Схема электрическая принципиальная. | | | | + | | |
| 4.2 | Рабочий чертеж детали | | | | + | | |
| 4.3 | Итоговый тест по курсу | | | | | + | |
| Вес КМ, %: | | | 10 | 20 | 25 | 20 | 25 |