

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

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 - 5; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 180 часов |
| 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 - 99,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Решение задач Тестирование Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет с оценкой | 1 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2020

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 | Тульский В.Н. |
| | Идентификатор | R292b173d-TulskyVN-7e812984 |

В.Н. Тульский

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 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 использования их для решения задач профессиональной деятельности | ИД-2 _{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: - –представлять графически результат пересечения базовых поверхностей с использованием информационной и компьютерной технологий; - –выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР; - –выполнять чертежи простых объектов. |
| ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | ИД-1 _{ОПК-2} Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств | знать: - –методы построения чертежей пространственных объектов, способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей. уметь: - –выполнять чертежи простых объектов с помощью информационных и компьютерных технологий; - –решать инженерно-геометрические и |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--------------------------------|--|---|
| | | строительные задачи графическими способами. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электроэнергетика (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 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 | Методы проецирования. Геометрическое черчение. Комплексный чертёж | 22 | 1 | 2 | - | 10 | - | - | - | - | - | 10 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 6-26, 86-92 [2], 28-46 [4], 8-10 [5], 50-53 | |
| 1.1 | Комплексный чертёж | 22 | | 2 | - | 10 | - | - | - | - | - | 10 | - | | |
| 2 | Поверхности и тела как базовые геометрические элементы формы объектов 2D и 3D модели объектов. Плоские сечения поверхностей | 28 | | 4 | - | 12 | - | - | - | - | - | - | 12 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 57-76, 92-96 [4], 11-19, 23-29 |
| 2.1 | Виды. Поверхности | 26 | | 4 | - | 12 | - | - | - | - | - | 10 | - | | |
| 2.2 | Тест "Виды. Поверхности" | 2 | | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | | |
| 3 | Взаимное пересечение поверхностей | 24 | | 2 | - | 10 | - | - | - | - | - | 12 | - | | |
| 3.1 | Частный и общий случай пересечения поверхностей | 20 | | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | 10 | - | | |
| 3.2 | Контрольная работа "Пересечение поверхностей" | 4 | | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | | |
| 4 | Сечения и разрезы. Параметризация чертежа | 65.7 | | 6 | - | 20 | - | - | - | - | - | - | 39.7 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 26-39, 96-118, 172-186 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--------------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|-------------|----------|---|
| | геометрического объекта | | | | | | | | | | | | [2], 42-64, 163-173, 264-265 [5], 54-60, 90 |
| 4.1 | Разрезы. Размеры. | 61.7 | 6 | - | 20 | - | - | - | - | - | 35.7 | - | |
| 4.2 | Тест "Разрезы. Размеры" | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 5 | Правила оформления конструкторской документации | 40 | 2 | - | 12 | - | - | - | - | - | 26 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 397-401, 414-416 [3], 8-12 [5], 28-46, 246-255 |
| 5.1 | Схема электрическая принципиальная. | 15 | 1 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - | |
| 5.2 | Рабочий чертеж детали | 25 | 1 | - | 8 | - | - | - | - | - | 16 | - | |
| | Зачет с оценкой | 0.3 | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | - | |
| | Всего за семестр | 180.0 | 16 | - | 64 | - | - | - | - | 0.3 | 99.7 | - | |
| | Итого за семестр | 180.0 | 16 | - | 64 | - | - | - | - | 0.3 | 99.7 | - | |

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

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

2.1. Виды. Поверхности

2.2. Тест "Виды. Поверхности"

3. Взаимное пересечение поверхностей

3.1. Частный и общий случай пересечения поверхностей

3.2. Контрольная работа "Пересечение поверхностей"

4. Сечения и разрезы. Параметризация чертежа геометрического объекта

4.1. Разрезы. Размеры.

4.2. Тест "Разрезы. Размеры"

5. Правила оформления конструкторской документации

5.1. Схема электрическая принципиальная.

5.2. Рабочий чертеж детали

3.3. Темы практических занятий

1. Решение задач на пересечение геометрических поверхностей с плоскостями. Анализ и выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности»;
2. Правила оформления КД «Схема» на примере ИГР, ч. 5 «Схема электрическая принципиальная». Выполнение и оформление ИГР, ч. 5.1 «Рабочий чертеж детали»;
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;
4. Решение задач на построение линий пересечения поверхностей (общий и частные случаи). Анализ ИГР, ч. 3 «Пересечение поверхностей»;

5. Выполнение ИГР, ч. 1 «Комплексный чертеж».

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 | 5 | |
| Знать: | | | | | | | |
| –требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению конструкторских документов | ИД-2ОПК-1 | | | | + | + | Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 4 «Разрезы и сечения» Решение задач/Выполнение ИГР ч. 5 "Правила оформления конструкторской документации" Тестирование/Тест "Разрезы. Размеры" |
| –методы построения чертежей пространственных объектов, способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей | ИД-1ОПК-2 | | + | | | | Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности» Тестирование/Тест "Виды. Поверхности" |
| Уметь: | | | | | | | |
| –выполнять чертежи простых объектов | ИД-2ОПК-1 | + | | | | | Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 1 «Комплексный чертеж» |
| –выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР | ИД-2ОПК-1 | | | | + | + | Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 3 «Пересечение поверхностей» |
| –представлять графически результат пересечения базовых поверхностей с использованием информационной и компьютерной технологий | ИД-2ОПК-1 | | | | + | | Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 4 «Разрезы и сечения» |
| –решать инженерно-геометрические и строительные задачи графическими способами | ИД-1ОПК-2 | | | + | | | Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности» Контрольная работа/Контрольная работа "Пересечение поверхностей" |
| –выполнять чертежи простых объектов с помощью информационных и компьютерных технологий | ИД-1ОПК-2 | | | | | + | Решение задач/Выполнение ИГР ч. 5 "Правила оформления конструкторской документации" |

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. Тест "Виды. Поверхности" (Тестирование)
2. Тест "Разрезы. Размеры" (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Выполнение ИГР ч. 5 "Правила оформления конструкторской документации" (Решение задач)
2. Выполнение ИГР, ч. 1 «Комплексный чертеж» (Решение задач)
3. Выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности» (Решение задач)
4. Выполнение ИГР, ч. 3 «Пересечение поверхностей» (Решение задач)
5. Выполнение ИГР, ч. 4 «Разрезы и сечения» (Решение задач)
6. Контрольная работа "Пересечение поверхностей" (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. Чекмарев, А. А. Справочник по машиностроительному черчению / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов . – 7-е изд., стер . – М. : Высшая школа, 2007 . – 493 с. - ISBN 5-06-004680-X .;
2. Федоренко, В. А. Справочник по машиностроительному черчению / В. А. Федоренко, А. И. Шошин . – 15-е изд., стер . – М. : Старс, 2006 . – 416 с.;
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. 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://elibr.mpei.ru/elibr/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>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. 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. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
12. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
13. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
14. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
15. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
16. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
17. 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 | Д-301, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, шкаф, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Д-308, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный |
| | Д-306, Учебная аудитория | парта, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, телевизор |
| | Д-302/1, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, телевизор |
| | Д-307, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, |

| | | |
|---|--------------------------------------|--|
| | | экран, колонки, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Д-308, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный |
| | Д-306, Учебная аудитория | парта, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, телевизор |
| | Д-302/1, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, телевизор |
| | Д-307, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный |
| 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 |
| | Д-315, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, шкаф, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный |
| Помещения для консультирования | Д-311, Кабинет сотрудников каф. "ИГ" | стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, шкаф, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| 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 чертёж» (Решение задач)
- КМ-2 Выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности» (Решение задач)
- КМ-3 Выполнение ИГР, ч. 3 «Пересечение поверхностей» (Решение задач)
- КМ-4 Выполнение ИГР, ч. 4 «Разрезы и сечения» (Решение задач)
- КМ-5 Выполнение ИГР ч. 5 "Правила оформления конструкторской документации" (Решение задач)
- КМ-6 Тест "Виды. Поверхности" (Тестирование)
- КМ-7 Тест "Разрезы. Размеры" (Тестирование)
- КМ-8 Контрольная работа "Пересечение поверхностей" (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 | 7 | 10 | 15 | 15 | 7 | 14 | 11 |
| 1 | Методы проецирования. Геометрическое черчение. Комплексный чертёж | | | | | | | | | |
| 1.1 | Комплексный чертёж | | + | | | | | | | |
| 2 | Поверхности и тела как базовые геометрические элементы формы объектов 2D и 3D модели объектов. Плоские сечения поверхностей | | | | | | | | | |
| 2.1 | Виды. Поверхности | | | + | | | | + | | |
| 2.2 | Тест "Виды. Поверхности" | | | + | | | | + | | |
| 3 | Взаимное пересечение поверхностей | | | | | | | | | |
| 3.1 | Частный и общий случай пересечения поверхностей | | | + | | | | | | + |
| 3.2 | Контрольная работа "Пересечение поверхностей" | | | + | | | | | | + |
| 4 | Сечения и разрезы. Параметризация чертежа геометрического объекта | | | | | | | | | |
| 4.1 | Разрезы. Размеры. | | | | + | + | | | | |

| | | | | | | | | | |
|------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 4.2 | Тест "Разрезы. Размеры" | | | | + | + | | + | |
| 5 | Правила оформления конструкторской документации | | | | | | | | |
| 5.1 | Схема электрическая принципиальная. | | | + | + | + | | + | |
| 5.2 | Рабочий чертеж детали | | | + | | + | | | |
| Вес КМ, %: | | 5 | 10 | 15 | 15 | 15 | 10 | 15 | 15 |