



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ММиМ

А.С.Савинов/

«2» октября 2018г

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Начертательная геометрия и компьютерная графика  
*НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ МОДУЛЯ*

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
*Шифр наименование направления подготовки*

Направленность (профиль/специализация) программы:

**Электроснабжение**

Уровень высшего образования – бакалавриат  
Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения

Очная

Институт металлургии, машиностроения и материалобработки  
Кафедра проектирования и эксплуатации металлургических машин  
и оборудования  
Курс 1  
Семестр 1,2

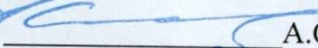
Магнитогорск  
2018г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МО и Н РФ от № 955 от 03.09.2015.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования «29» «сентября» 2018 г., протокол № 3.

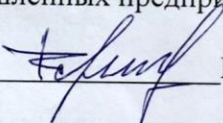
Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки «2» октября 2018 г., протокол № 2.

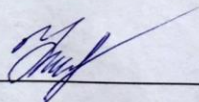
Председатель -  А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Электроснабжения промышленных предприятий

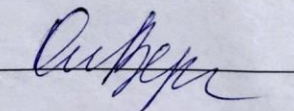
 Г.П. Корнилов

Рабочая программа составлена:

Доцент кафедры ПиЭММО, к.п.н  Т.В. Усатая

Рецензент:

к.п.н., доцент кафедры архитектуры ИСАИ

 О.М.Веремей

**Лист регистрации изменений и дополнений**

| № п/п | Раздел программы | Краткое содержание изменения / дополнения   | Дата № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой   |
|-------|------------------|---|------------------------------------|---|
| 1     | Раздел 8         | Актуализация перечня основной, дополнительной литературы и лицензионного программного обеспечения | 04.09.2019.<br>Протокол №1         |  |
| 2     | Раздел 9         | Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины                                      | 04.09.2019.<br>Протокол №1         |  |
| 3     | Раздел 8         | Актуализация перечня основной, дополнительной литературы и лицензионного программного обеспечения | 31.08.2020.<br>Протокол №1         |  |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |
|       |                  |   |                                    |   |

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика» является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль подготовки «Электроснабжение».

Цель обучения начертательной геометрии и компьютерной графики - овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для выполнения и чтения чертежей различного назначения и решения на чертежах инженерно-графических задач. Также целью изучения инженерной и компьютерной графики является овладение решением задач геометрического моделирования и применения интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей (с помощью компьютерных графических пакетов).

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Начертательная геометрия и компьютерная графика» (Б1.Б.12) входит в базовую часть блока 1 образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль подготовки «Электроснабжение».

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате получения среднего общего образования.

Для усвоения данной дисциплины студенту необходим объём знаний, предусмотренный курсами геометрии, черчения, информатики общеобразовательной школы:

- знания об элементарных геометрических объектах (точка, прямая, кривая, плоскость, поверхность), об их взаимном положении (параллельность, пересечение, перпендикулярность прямых), об их разновидностях (виды кривых – окружность, эллипс, гипербола, парабола); виды поверхностей (призма, пирамида, цилиндр, конус, сфера);
- умение изобразить перечисленные геометрические объекты на одной плоскости;
- навыки выполнения чертежей геометрических моделей на трех плоскостях проекций;
- начальные навыки работы с компьютером.

Знания (умения, владения), полученные при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика» будут необходимы для последующего успешного освоения специальных дисциплин, выполнения курсовых работ и проектов, выпускной квалификационной работы.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Начертательная геометрия и компьютерная графика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

|             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| Структурный | Планируемые результаты обучения |
|-------------|---------------------------------|

| ЭЛЕМЕНТ<br>КОМПЕТЕНЦИИ   |  |
|--|--|
| <b>ПК-9: способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию</b>          |  |
| Знать  | Теорию построения и редактирования технического чертежа, в том числе в системах компьютерной графики. Основные определения и понятия начертательной геометрии, компьютерной графики и технического черчения. Способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и позиционных любой степени сложности с использованием графических редакторов   |
| Уметь:   | <p>Создавать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации, чертежи электрических схем средствами двумерной и трехмерной графики. Пользоваться учебной и справочной литературой, измерительными инструментами. Решать позиционные и метрические задачи любой степени сложности с использованием графических редакторов.</p> <p>Применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско – технологической документации.</p> |
| Владеть:   | <p>Методами построения изображений пространственных форм на плоскости в том числе и помощью компьютерной графики. Основными методами решения позиционных и метрических задач любой степени сложности с использованием графических редакторов. <i>Навыками выполнения технических чертежей вручную и современными программными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско – технологической документации</i></p>   |
| <b>ОПК-3: способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей</b> |  |
| Знать  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные определения и понятия начертательной геометрии и технического черчения и схем электроснабжения.</li> <li>- Способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и позиционных любой степени сложности.</li> <li>- Теорию построения и редактирования технического чертежа и схем электроснабжения.</li> </ul>   |
| Уметь:   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Создавать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации, схемы электроснабжения.</li> <li>- Решать позиционные и метрические задачи.</li> <li>- Пользоваться учебной и справочной литературой, измерительными инструментами.</li> </ul>   |
| Владеть:   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методами построения изображений пространственных форм на плоскости,</li> <li>- Основными методами решения позиционных и метрических задач.</li> <li>- Навыками выполнения технических чертежей вручную и подготовки конструкторско – технологической документации, в том числе схем электроснабжения.</li> </ul>  |

**4. Структура и содержание дисциплины (модуля)**  
**«Начертательная геометрия и компьютерная графика»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 единиц, 252 академических часа:  
 Контактная работа – 113,3 академических часов,  
 аудиторная работа – 110 академических часов: лекции – 18 академических часов, практические занятия – 92 академических часа; ВКНР- 3,3 академических часа.  
 - самостоятельная работа - 103 академических часов;  
 - интерактивная работа – 36 (14/22) академических часов,  
 - подготовка к экзамену – 35,7 академических часов.

\*И – интерактивные занятия

| Раздел/ тема дисциплины  | Семестр | Контактная аудиторная работа в академических часах |                  |                  |              | Вид самостоятельной работы  | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации   | Код и структурный элемент компетенции |
|--|---------|--|------------------|------------------|--------------|---|---|---------------------------------------|
|  |         | лекции   | лаборат. занятия | практич. занятия | самост. раб. |   |   |                                       |
| <b>Раздел 1.</b> Виды проецирования. Комплексный чертеж Монжа. Прямая и плоскость. Проекционное черчение. Поверхности вращения и многогранники. Методы преобразования чертежа. Компьютерная графика. Создание двумерных изображений. Трехмерное моделирование. |         |  |                  |                  |              | Изучение и повторение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и индивидуальным контрольным работам | Еженедельная проверка индивидуальных графических заданий, задач в рабочей тетради. Контрольные работы (варианты индивидуальные) по итогам самостоятельной работы и практических занятий по каждой теме дисциплины. Экзамен в 1 семестре, зачет во 2 семестре. | <i>ОПК-9,<br/>ПК-3:<br/>З У В</i>     |
| <b>1.1. Тема:</b> Виды проецирования. Центральное и параллельное проецирование. Методы построения чертежей трехмерных объектов. Комплексный чертеж Монжа, его закономерности. Абсолютные и относительные координаты точки. Стандарты ЕСКД ГОСТ. 2.301-2.307.   | 1       | 2  |                  | 2                | 8            |   | <i>Графическое задание №1:<br/>«Эскизы моделей»</i><br><br>Задачи в рабочих тетрадях  |                                       |

| Раздел/ тема дисциплины  | Семестр | Контактная аудиторная работа в акад. часах |                  |                  |              | Вид самостоятельной работы   | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации                      | Код и структурный элемент компетенции |
|--|---------|--|------------------|------------------|--------------|--|--|---------------------------------------|
|  |         | лекции                                     | лаборат. занятия | практич. занятия | самост. раб. |  |  |                                       |
| <p><i>Графическое задание №1. «Эскизы моделей».</i><br/>           Построение комплексного чертежа модели с натуры. Выполнение разрезов, простановка размеров. Миллиметровка 2 формата А3.</p>   |         |  |                  |                  |              |  |  |                                       |
| <p><b>1.2. Тема:</b> Компьютерные технологии. Основные элементы интерфейса. Меню программы. Создание чертежа. Команды редактирования, управления изображением, оформление чертежа.</p> <p><i>Графическое задание №2 на ЭВМ: «Построение сопряжений плоского контура».</i> Формат А4</p>  | 1       |  |                  | 2/2И             | 4            |  | <p><i>Графическое задание №2 на ПК: «Построение сопряжений плоского контура»</i></p> |                                       |
| <p><b>1.3. Тема:</b> Комплексный чертеж прямых и плоскостей. Взаимное положение прямых. Выдача <i>графического задания №3.1.:</i> «Проекционное черчение»<br/>           Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров. (Варианты заданий «К»)<br/>           Ватман формата А3. Выдача <i>графического задания №3.2. на ЭВМ:</i> «Проекционное черчение».<br/>           Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение</p> | 1       | 2  |                  | 2/2И             | 4            | <p>Проверка графических работ.</p> <p>Контрольная работа №1 по проекционному черчению письменная.<br/>           Задачи в рабочих тетрадях.</p> <p>Сдача заданий №1 : «Эскизы моделей» и задания №2 на ПК: «Построение сопряжений плоского контура».</p> |  |                                       |

| Раздел/ тема дисциплины   | Семестр | Контактная аудиторная работа в акад. часах |                  |                  |              | Вид самостоятельной работы | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  | Код и структурный элемент компетенции |
|---|---------|--|------------------|------------------|--------------|----------------------------|--|---------------------------------------|
|   |         | лекции                                     | лаборат. занятия | практич. занятия | самост. раб. |                            |  |                                       |
| размеров. (Варианты заданий «Т»). Формат А3.  |         |  |                  |                  |              |                            |  |                                       |
| <b>1.4. Тема:</b> Аксонометрические проекции. Условия наглядности. Стандартные аксонометрические проекции. ГОСТ ЕСКД 2.317 - 68. Прямоугольная изометрия, косоугольная фронтальная диметрия. Коэффициенты искажения. Изображение многоугольников, окружности, простой детали в аксонометрии.  | 1       | 2  |                  | 6/4И             | 4            |                            | <p><i>Графическое задание №3.1.: «Проекционное черчение».</i></p> <p><i>Графического задания №3.2. на ПК: «Проекционное черчение».</i></p> <p>Задачи в рабочих тетрадях.</p> <p>Контрольная работа №2 по проекционному черчению устная.</p>  |                                       |
| <b>1.5. Тема:</b> Поверхности. Контур и очерк поверхности. Поверхности вращения, главные линии на поверхности вращения (параллели и меридианы). Точка и линия на поверхности. Выдача <i>графического задания №4. «Построение прямоугольной изометрии детали по двум проекциям с вырезом четверти».</i> Деталь задания «К». Ватман, формат А3. | 1       | 2  |                  | 6/4И             | 4            |                            | <p><i>Сдача графического задания: №3.1. «Проекционное черчение».</i></p> <p><i>Сдача графического задания №3.2. на ПК: «Проекционное черчение».</i></p> <p>Задачи в рабочих тетрадях.</p> <p><i>Графическое задание №4. «Построение прямоугольной изометрии детали по двум проекциям с вырезом четверти»</i></p> |                                       |
| <b>1.6. Тема:</b> Сечение поверхностей вращения плоскостью.   | 1       | 2  |                  | 6                | 4            |                            | <p><i>Задание №4. «Построение прямоугольной изометрии детали по двум проекциям».</i></p> <p>Задачи в рабочих тетрадях</p>  |                                       |
| <b>1.7. Тема:</b> 3D – моделирование. Формирование трехмерных объектов. Создание ассоциативного чертежа   | 1       |  |                  | 6/4И             | 4            |                            | <p>Формирование трехмерных объектов. Создание ассоциативного чертежа.</p>  |                                       |



| Раздел/ тема дисциплины  | Семестр  | Контактная аудиторная работа в акад. часах |                  |                  |              | Вид самостоятельной работы | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации   | Код и структурный элемент компетенции |
|--|----------|--|------------------|------------------|--------------|----------------------------|---|---------------------------------------|
|  |          | лекции                                     | лаборат. занятия | практич. занятия | самост. раб. |                            |   |                                       |
| <b>1.8. Тема:</b> Взаимное пересечение поверхностей.<br>Выдача <i>графического задания №5: «Тело с вырезом»</i> . Ватман, формат А3<br>Выдача <i>графического задания №6 на ЭВМ: «Взаимное пересечение поверхностей»</i> .<br>Формат А3.   | 1        | 2  |                  | 6/4И             | 8            |                            | Контрольная работа №3 «Аксонметрические проекции».<br>Задачи в рабочих тетрадах<br>Сдача задания №4. «Построение прямоугольной изометрии детали по двум проекциям».   |                                       |
| <b>1.9. Тема:</b> Многогранники. Задание на чертеже. Сечение многогранников плоскостью.  | 1        | 2  |                  | 6/2И             | 8            |                            | <i>Графическое задание №5: «Тело с вырезом»</i> .<br>Задачи в рабочих тетрадах.<br><i>Графическое задание №6 на ПК: «Взаимное пересечение поверхностей»</i> .   |                                       |
| <b>1.10. Тема:</b> Способы преобразования чертежа. Метод вращения и метод замены плоскостей проекций. Метрические задачи.<br><i>Решение метрических задач: Определение натуральной величины отрезка и углов наклона. Определение натуральной величины плоской фигуры, лежащей в проецирующей плоскости</i> | 1        | 2  |                  | 6                | 8            |                            | Контрольная работа № 4 «Тело с вырезом»<br>Задачи в рабочих тетрадах.<br>Сдача <i>графического задания №5: «Тело с вырезом»</i> .<br>Сдача <i>графического задания №6. На ПК: «Взаимное пересечение поверхностей»</i> . |                                       |
| <b>1.11. Тема:</b> Построение разверток поверхностей.<br><br><i>Решение задач на тему «Построение разверток поверхностей»</i> .  | 1        | 2  |                  | 6                | 21,1         |                            | Задачи в рабочих тетрадах   |                                       |
| <b>Итого по разделу (1семестр)</b>   | <b>1</b> | <b>18</b>                                  |                  | <b>54/22 И</b>   | <b>69,1</b>  |                            | <b>Экзамен</b>  |                                       |
| <b>Раздел 2.</b><br>Машиностроительное черчение. Чертежи электрических схем.   | 2        | 2  |                  |                  |              | Изучение и повторен        | Еженедельная проверка индивидуальных графических заданий, задач в рабочей тетради.  | <i>ОПК-9, ПК-3: 3 У В</i>             |

| Раздел/ тема дисциплины   | Семестр | Контактная аудиторная работа в акад. часах |                  |                  |  | Вид самостоятельной работы  | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  | Код и структурный элемент компетенции |
|---|---------|--|------------------|------------------|--|---|--|---------------------------------------|
|   |         | лекции                                     | лаборат. занятия | практич. занятия | самост. раб.   |   |  |                                       |
| Компьютерная графика. Создание двумерных изображений. Трехмерное моделирование.   |         |  |                  |                  |  | ие теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и индивидуальным контрольным работам  | Контрольные работы (варианты индивидуальные) по итогам самостоятельной работы и практических занятий по каждой теме дисциплины. Экзамен в 1 семестре, зачет во 2 семестре. |                                       |
| <p><b>2.1. Тема:</b> Резьбовые соединения. Параметры и элементы резьбы. Стандартные резьбы, условные обозначения, изображение резьбы на чертежах Крепежные изделия, расчет крепежных изделий.</p> <p><i>Графическое задание №1: «Резьбовые соединения»</i> (Выполнение сборочного чертежа «Элеватор»).</p> <p>Ватман, формат А3.</p> <p><i>Графическое задание №2 на ЭВМ «Резьбовые соединения».</i> – Выполнить болтовое, винтовое, шпилечное соединения. Формат А3.</p> | 2       |  | 6/4И             | 16               | ие теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и индивидуальным контрольным работам | <p><i>Графическое задание №1: «Резьбовые соединения».</i></p> <p><i>Графическое задание №2 на ПК «Резьбовые соединения».</i></p> <p>Контрольная работа №1 «Резьбовые соединения» письменная» и №2 устная.</p> |  |                                       |

| Раздел/ тема дисциплины   | Семестр | Контактная аудиторная работа в акад. часах |                  |                  |              | Вид самостоятельной работы | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  | Код и структурный элемент компетенции |
|---|---------|--|------------------|------------------|--------------|----------------------------|--|---------------------------------------|
|   |         | лекции                                     | лаборат. занятия | практич. занятия | самост. раб. |                            |  |                                       |
| <p><b>2.2. Тема:</b> Эскизное выполнение рабочих чертежей сборочного узла. Конструктивные элементы. Изображение типовых деталей.</p> <p><i>Графическое задание №3: «Эскизы деталей сборочного узла».</i> Альбом миллиметровки формата А3(А4)</p> <p><i>Графическое задание №4 на ЭВМ: «Чертеж гайки накидной».</i> Формат А4.</p> <p><i>Графическое задание №5 на ЭВМ: «Рабочий чертеж вала».</i></p> <p>Моделирование вала. Получение ассоциативного чертежа вала. Формат А4</p> | 2       |  |                  | 16/4И            | 8            |                            | <p><i>Графическое задание №3: «Эскизы де талей сборочного узла».</i></p> <p><i>Графическое задание №4 на ПК: «Чертеж гайки накидной».</i></p>                                  |                                       |
| <p><b>2.3. Тема:</b> «Сборочный чертеж». Условности и упрощения. Простановка позиций. Нанесение размеров. Составление спецификации.</p> <p><i>Графическое задание №6: «Сборочный чертеж».</i></p> <p>Составление спецификации на ПК.</p>  | 2       |  |                  | 12/6И            | 8            |                            | <p><i>Графическое задание №6: «Сборочный чертеж».</i></p> <p>Контрольная работа №3: «Сборочный чертеж».</p> <p><i>Графическое задание №5 на ПК: «Рабочий чертеж вала».</i></p> |                                       |
| <p><b>2.4. Тема:</b> Чертеж схемы электрической принципиальной электроснабжения.</p>  | 2       |  |                  | 4/4И             | 1,9          |                            | <p><i>Графическое задание №7 на ПК: «Выполнение чертежа схемы электрической</i></p>  |                                       |

| Раздел/ тема дисциплины  | Семестр    | Контактная аудиторная работа в акад. часах |                  |                  |              | Вид самостоятельной работы                              | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|------------|--|------------------|------------------|--------------|---|---|---------------------------------------|
|  |            | лекции                                     | лаборат. занятия | практич. занятия | самост. раб. |   |   |                                       |
| Условные графические обозначения электрорадиоэлементов (ЭРЭ) в различных электрических схемах.<br><br><i>Графическое задание №7 на ПК: «Выполнение чертежа схемы электрической принципиальной электроснабжения».</i><br>Формат А3. |            |  |                  |                  |              | <i>принципиальной электроснабжения»</i>                 |   |                                       |
| <b>Итого по разделу (2 семестр)</b>  | <b>2</b>   |  |                  | <b>38/14 И</b>   | <b>33,9</b>  | <b>Зачет с оценкой</b>                                  |   |                                       |
| <b>Итого по дисциплине (1 и 2 семестры)</b>  | <b>1,2</b> | <b>18</b>                                  |                  | <b>92/36 И</b>   | <b>103</b>   | <b>Экзамен (1 семестр); Зачет с оценкой (2 семестр)</b> |   |                                       |

## 5. Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» используются *традиционная* и *модульно-компетентностная* технологии.

В процессе изучения дисциплины используются информационные технологии, которые формируют и развивают профессиональные навыки. Занятия, проводимые в компьютерном классе, занимают 36 часов.

Для формирования представлений об основах начертательной геометрии, способах проецирования, методах построения чертежей трехмерных объектов, способах преобразования чертежа, основах инженерной график, теоретических основ и правил построения изображений трехмерных форм, развития пространственного представления студентов используются: обзорные лекции – для систематизации и закрепления знаний по дисциплине; информационные – для ознакомления со стандартами и справочной информацией; проблемная - для развития исследовательских навыков и изучения способов решения задач.

Учебным планом для освоения дисциплины предусмотрено 36 часов интерактивных занятий. Все практические занятия по компьютерной графике проводятся в интерактивной форме. В рамках интерактивного обучения применяются ИТ-методы (использование сетевых мультимедийных учебников разработчиков программного обеспечения, электронных образовательных ресурсов по данной дисциплине, в том числе и ЭОР кафедры).

По теме «Поверхности вращения с вырезами» и «Пересекающиеся поверхности» есть стенды, разработанные с помощью средств компьютерной графики.

По теме «Поверхности вращения с вырезами» и по теме «Пересечение поверхностей» разработаны мультимедийные изображения поверхностей. На дисплее

компьютера показываются поверхности вращения с вырезами по вариантам студенческих заданий. Поверхности изображены наглядно в цвете и движении, что облегчает выполнение заданий по данным темам.

Разработаны стенды по темам студенческих графических работ, которые находятся рядом с кафедрой.

В целях экономии рабочего времени, повышения качества чертежа и точности построений при решении задач применяются рабочие тетради.

На кафедре и в препараторской имеются поверхности вращения, пересекающиеся поверхности, поверхности с вырезами, детали, макеты, наглядность которых обеспечивает лучшее восприятие теоретического материала. Имеются плакаты по темам курса, находящиеся в чертежных залах

В препараторской находятся модели (60 вариантов), по которым выполняется работа «Эскизирование модели» и машиностроительные узлы по вариантам для выполнения задания «Эскизы машиностроительных узлов».

Для облегчения выполнения заданий разработаны методические указания, учебные пособия. Разработаны задания для проведения контроля знаний по темам графических работ первого и второго семестров. По каждой теме имеются образцы графических работ.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

В течение 1,2 семестров предусмотрено выполнение устных и письменных контрольных работ по дисциплине (по индивидуальным вариантам), проверка графических работ – еженедельно, выполнение зачетных работ.

Самостоятельная работа предусматривает:

- подготовку к практическим занятиям, просмотр необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях;
- исправление грубых ошибок, замечаний, обводку и оформление чертежей.

Самостоятельная работа в ходе аудиторных занятий предполагает: изучение и повторение теоретического материала по темам лекций (по конспектам и учебной литературе, методическим указаниям), решение задач, выполнение индивидуальных графических работ.

Самостоятельная работа под контролем преподавателя предполагает подготовку конспектов и выполнение необходимых расчетов по разделам дисциплины, решение и проверка преподавателем задач, графических работ, работа с методической литературой.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к практическим занятиям, подготовку к контрольным работам, выполнение практических заданий (графических работ), изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой, исправление ошибок, замечаний, оформление чертежей; работу с компьютерными графическими пакетами и электронными учебниками.

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: текущий контроль (еженедельная проверка выполнения заданий и работы с учебной литературой), периодический контроль (контрольные работы, задачи и графические работы) по каждой теме дисциплины, итоговый контроль в виде экзамена в 1 семестре и зачета во 2 семестре.

#### **План самостоятельной работы студентов**

| Раздел (тема) дисциплины | Вид самостоятельной работы | Кол-во часов | Форма контроля |
|--------------------------|----------------------------|--------------|----------------|
|                          |                            | в            |                |

| <i>1 семестр</i>   |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <p><b>Раздел 1.</b> Виды проецирования. Комплексный чертёж Монжа. Прямая и плоскость. Проекционное черчение. Поверхности вращения и многогранники. Методы преобразования чертежа. Компьютерная графика. Создание двумерных изображений. Трёхмерное моделирование.</p>  | <p>Изучение учебной литературы и конспектов лекций. Решение задач в рабочих тетрадях. Выполнение графических работ. Подготовка к контрольным работам. Выполнение графических заданий на ПК.</p>                      |   | <p>Проверка индивидуальных графических работ. Проверка задач в рабочих тетрадях. Контрольные работы по темам дисциплины. Сдача графических заданий.</p> |
| <p><b>1.1. Тема:</b> Виды проецирования. Центральное и параллельное проецирование. Методы построения чертежей трёхмерных объектов. Комплексный чертёж Монжа, его закономерности. Абсолютные и относительные координаты точки. Стандарты ЕСКД ГОСТ. 2.301-2.307.</p> <p><i>Графическое задание №1. «Эскизы моделей».</i></p> <p>Построение комплексного чертежа модели с натуры. Выполнение разрезов, простановка размеров. Миллиметровка 2 формата А3.</p> | <p>Изучение учебной литературы и конспектов лекций. Решение задач в рабочих тетрадях. Выполнение <i>графического задания №1. «Эскизы моделей»</i></p>  | 8 | <p><i>Графическое задание №1: «Эскизы моделей»</i></p> <p>Задачи в рабочих тетрадях</p>   |
| <p><b>1.2. Тема:</b> Компьютерные технологии. Основные элементы интерфейса. Меню программы. Создание чертежа. Команды редактирования, управления изображением, оформление чертежа.</p> <p>Графическое задание №2 на ПК: «Построение сопряжений плоского контура». <i>Формат А4.</i></p>  | <p>Изучение учебной литературы и конспектов лекций. Выполнение <i>графического задания №1. «Эскизы моделей»</i></p> <p>Выполнение <i>графического задания №2 на ПК: «Построение сопряжений плоского контура»</i></p> | 4 | <p><i>Графическое задание №2 на ПК: «Построение сопряжений плоского контура»</i></p>  |

|  |  |          |  |
|--|--|----------|--|
| <p><b>1.3. Тема:</b> Комплексный чертеж прямых и плоскостей. Взаимное положение прямых.</p> <p><i>Графическое задание №3.1.: «Проекционное черчение»</i><br/> Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров. (Варианты заданий «К»).</p> <p>Ватман формата А3.</p> <p><i>Графическое задание №3.2. на ЭВМ: «Проекционное черчение».</i> Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров. (Варианты заданий «Т»).</p> <p>Формат А3.</p> | <p>Изучение учебной литературы и конспектов лекций. Решение задач в рабочих тетрадях. Выполнение графических работ. Подготовка к контрольной работе.</p> | <p>4</p> | <p>Проверка графических работ.</p> <p>Контрольная работа №1 по проекционному черчению письменная.</p> <p>Задачи в рабочих тетрадях.</p> <p>Сдача заданий №1: «Эскизы моделей» и задания №2 на ПК «Построение сопряжений плоского контура».</p> |
| <p><b>1.4. Тема:</b> Аксонометрические проекции. Условия наглядности. Стандартные аксонометрические проекции. ГОСТ ЕСКД 2.317 - 68. Прямоугольная изометрия, косоугольная фронтальная диметрия. Коэффициенты искажения. Изображение многоугольников, окружности, простой детали в аксонометрии.</p>  | <p>Изучение учебной литературы и конспектов лекций. Решение задач в рабочих тетрадях. Выполнение графических работ. Подготовка к контрольной работе.</p> | <p>4</p> | <p><i>Графическое задание №3.1.: «Проекционное черчение».</i><br/> <i>Графического задания №3.2. на ПК: «Проекционное черчение».</i></p> <p>Задачи в рабочих тетрадях.</p> <p>Контрольная работа №2 по проекционному черчению устная.</p>      |
| <p><b>1.5. Тема:</b> Поверхности. Контур и очерк поверхности. Поверхности вращения, главные линии на поверхности вращения (параллели и меридианы). Точка и линия на поверхности.</p> <p>Выдача графического задания №4. «Построение прямоугольной изометрии детали по двум проекциям с вырезом четверти». Деталь</p>   | <p>Изучение учебной литературы и конспектов лекций. Решение задач в рабочих тетрадях. Выполнение графических работ.</p>                                  | <p>4</p> | <p>Сдача графического задания: №3.1. «Проекционное черчение».</p> <p>Сдача графического задания №3.2. на ПК: «Проекционное черчение».</p> <p>Задачи в рабочих тетрадях.</p> <p>Графическое задание</p>   |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| задания «К». Ватман, формат А3.   |   |   | <i>№4. «Построение прямоугольной изометрии детали по двум проекциям с вырезом четверти»</i>  |
| <b>1.6. Тема:</b> Сечение поверхностей вращения плоскостью.   | Изучение учебной литературы и конспектов лекций. Решение задач в рабочих тетрадях. Выполнение графических работ.                                  | 4 | <i>Задание №4. «Построение прямоугольной изометрии детали по двум проекциям».</i><br><br>Задачи в рабочих тетрадях   |
| <b>1.7. Тема:</b> 3D – моделирование. Формирование трехмерных объектов. Создание ассоциативного чертежа   | Изучение учебной литературы и конспектов лекций.  | 4 | Формирование трехмерных объектов. Создание ассоциативного чертежа  |
| <b>1.8. Тема:</b> Взаимное пересечение поверхностей.<br><br><i>Выдача графического задания №5: «Тело с вырезом».</i><br>Ватман, формат А3<br><br><i>Выдача графического задания №6 на ЭВМ: «Взаимное пересечение поверхностей».</i><br>Формат А3. | Изучение учебной литературы и конспектов лекций. Решение задач в рабочих тетрадях. Выполнение графических работ. Подготовка к контрольной работе. | 8 | Контрольная работа №3<br><i>«Аксонметрические проекции».</i><br><br>Задачи в рабочих тетрадях<br><br><i>Сдача задания №4. «Построение прямоугольной изометрии детали по двум проекциям».</i> |
| <b>1.9. Тема:</b> Многогранники. Задание на чертеже. Сечение многогранников плоскостью  | Изучение учебной литературы и конспектов лекций. Решение задач в рабочих тетрадях. Выполнение графических работ.                                  | 8 | <i>Графическое задание №5: «Тело с вырезом».</i><br><br>Задачи в рабочих тетрадях.<br><br><i>Графическое задание №6 на ПК: «Взаимное пересечение поверхностей».</i>                          |



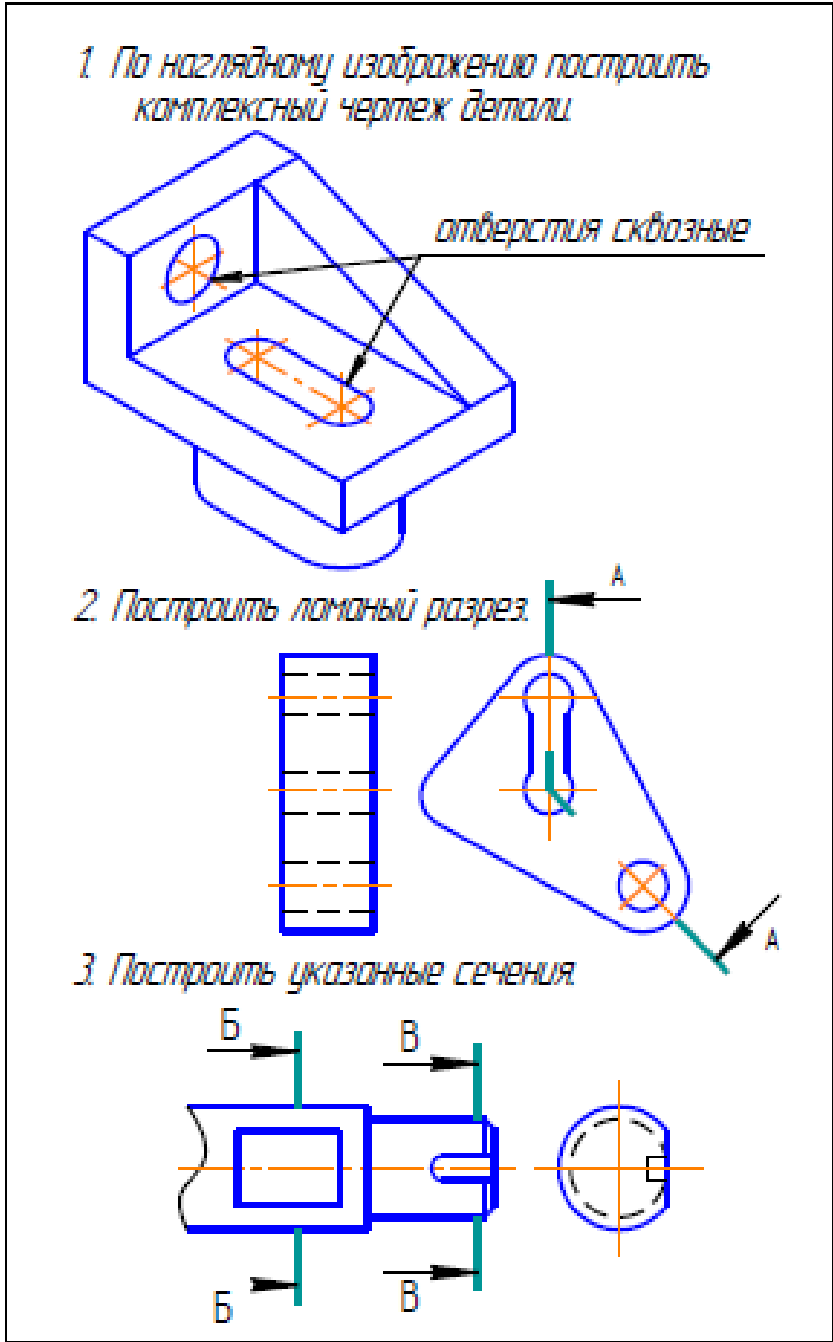
|  |  |             |  |
|--|--|-------------|--|
| <p><b>1.10. Тема:</b> Способы преобразования чертежа. Метод вращения и метод замены плоскостей проекций. Метрические задачи.</p> <p><i>Решение метрических задач: Определение натуральной величины отрезка и угол наклона. Определение натуральной величины плоской фигуры, лежащей в проецирующей плоскости</i></p> | <p>Изучение учебной литературы и конспектов лекций. Решение задач в рабочих тетрадях. Выполнение графических работ. Подготовка к контрольной работе.</p>   | 8           | <p>Контрольная работа № 4 «Тело с вырезом»<br/>Задачи в рабочих тетрадях.</p> <p><i>Сдача графического задания №5: «Тело с вырезом».</i></p> <p><i>Сдача графического задания №6 на ПК: «Взаимное пересечение поверхностей».</i></p> |
| <p><b>1.11. Тема:</b> Построение разверток поверхностей.</p> <p><i>Решение задач на тему «Построение разверток поверхностей».</i></p>  | <p>Изучение учебной литературы и конспектов лекций. Решение задач в рабочих тетрадях.</p>  | 21,1        | <p>Задачи в рабочих тетрадях</p>   |
| <p><b>Итого по разделу (1семестр)</b></p>  |  | <b>69,1</b> |  |
| <b>2 семестр</b>   |  |             |  |
| <p><b>Раздел 2.</b><br/>Машиностроительное черчение. Чертежи электрических схем. Компьютерная графика. Создание двумерных изображений. Трехмерное моделирование.</p>   | <p>Изучение учебной литературы. Работа с компьютерными пакетами и электронными учебниками и пособиями. Выполнение графических работ. Подготовка к контрольным работам. Выполнение графических заданий средствами компьютерной графики.</p> | 16          | <p>Проверка индивидуальных графических работ. Контрольные работы по темам дисциплины. Сдача графических заданий.</p>   |
| <p><b>2.1. Тема:</b> Резьбовые соединения. Параметры и элементы резьбы. Стандартные резьбы, условные обозначения, изображение резьбы на чертежах Крепежные изделия, расчет крепежных изделий.</p> <p><i>Графическое задание №1: «Резьбовые соединения» (Выполнение сборочного</i></p>                                | <p>Изучение учебной литературы. Выполнение графических работ. Подготовка к контрольным работам.</p>  | 8           | <p><i>Графическое задание №1: «Резьбовые соединения».</i></p> <p><i>Графическое задание №2 на ПК «Резьбовые соединения».</i></p> <p>Контрольная работа №1 «Резьбовые соединения» письменная» и №2</p>                                |

|   |  |     |  |
|---|--|-----|--|
| <p>чертежа «Элеватор»). Ватман, формат А3.</p> <p><i>Графическое задание №2 на ПК «Резьбовые соединения».</i><br/>– Выполнить болтовое, винтовое, шпилечное соединения. Формат А3.</p>  |  |     | устная.  |
| <p><b>2.2. Тема:</b> Эскизное выполнение рабочих чертежей деталей сборочного узла. Конструктивные элементы. Изображение типовых деталей.</p> <p><i>Графическое задание №3: «Эскизы деталей сборочного узла».</i> Альбом миллиметровки формата А3(А4)</p> <p><i>Графическое задание №4 на ПК: «Чертеж гайки накидной».</i> Формат А4</p> <p><i>Графическое задание №5 на ПК: «Рабочий чертеж вала».</i> Моделирование вала. Получение ассоциативного чертежа вала. Формат А4</p> | <p>Изучение учебной литературы.<br/>Выполнение графических работ.<br/>Подготовка к контрольной работе.</p> | 4   | <p><i>Графическое задание №3: «Эскизы деталей сборочного узла».</i></p> <p><i>Графическое задание №4 на ПК: «Чертеж гайки накидной».</i></p>                             |
| <p><b>2.3. Тема:</b> «Сборочный чертеж». Условности и упрощения. Простановка позиций. Нанесение размеров. Составление спецификации.</p> <p><i>Графическое задание №6: «Сборочный чертеж».</i> Составление спецификации на ПК.</p>   | <p>Изучение учебной литературы.<br/>Выполнение графических работ.<br/>Подготовка к контрольной работе.</p> | 8   | <p><i>Графическое задание №4: «Сборочный чертеж».</i></p> <p>Контрольная работа №3: «Сборочный чертеж».</p> <p><i>Графическое задание №5: «Рабочий чертеж вала».</i></p> |
| <p><b>2.4. Тема:</b> Чертеж схемы электрической принципиальной. Условные графические обозначения электрорадиоэлементов (ЭРЭ) в различных электрических схемах (ГОСТ 2.721 –2.758), правила оформления принципиальных электрических схем (ГОСТ 2.701-2.705).</p> <p><i>Графическое задание №7 на</i></p>   | <p>Изучение учебной литературы.<br/>Выполнение графической работы средствами компьютерной графики.</p>     | 1,9 | <p><i>Графическое задание №7 на ПК: «Выполнение чертежа схемы электрической принципиальной».</i> Схема электроснабжения.</p>   |

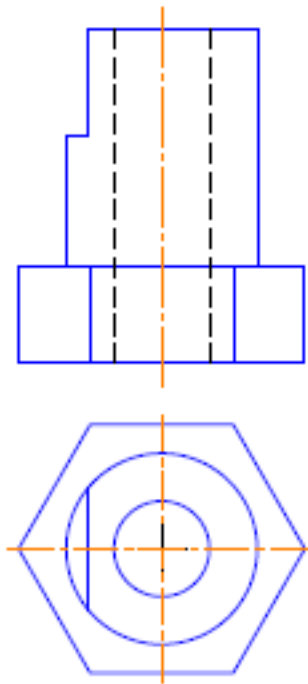
|  |  |             |  |
|--|--|-------------|--|
| <i>ПК: «Выполнение чертежа<br/>схемы электрической<br/>принципиальной<br/>электрооборудования». Формат<br/>А3.</i> |  |             |  |
| <b>Итого по разделу (2 семестр)</b>  |  | <b>33,9</b> |  |
| <b>Итого по дисциплине (1 и 2 семестры)</b>  |  | <b>103</b>  |  |

**Примерные аудиторские контрольные работы:**

АКР 1. Единая система конструкторской документации (*ЕСКД ГОСТ 2.305-2008*).



АКР 2. Аксонометрические проекции. На основе комплексного чертежа построить прямоугольную изометрию с вырезом четверти. Проставить габаритные размеры.



АКР 3. Резьбовые соединения.

1. На эскизе изобразить и обозначить специальную цанную резьбу: Диаметр 20мм шаг 2мм, трехлопастная.

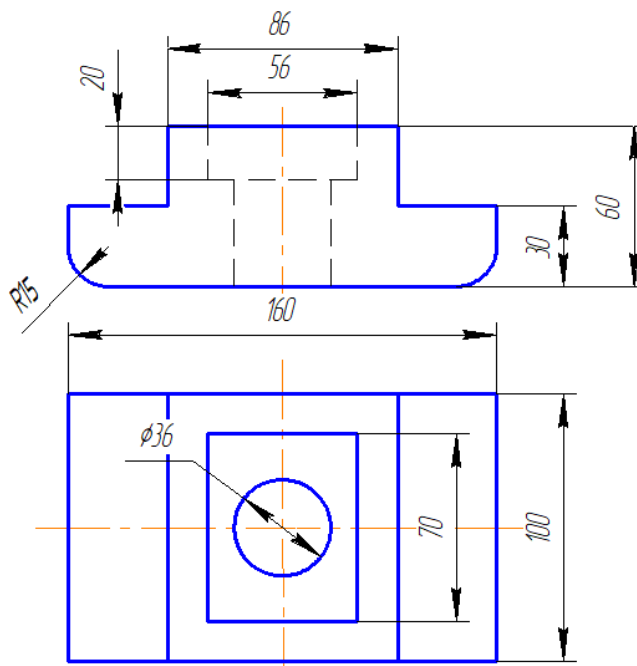
2. По данной чертежу рассчитать длину шпильки и дать ее условное обозначение (ГОСТ 22034-76, класс прочности 5.8).

3. Изобразить детали в собранном виде.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

**ИДЗ №1 «Проекционное черчение»**

По карточке-заданию построить третий вид по двум заданным, выполнить фронтальный и профильный разрезы, при необходимости выполнить местный разрез, проставить размеры равномерно на трёх изображениях. Ватман, Формат А3 масштаб 1:1.

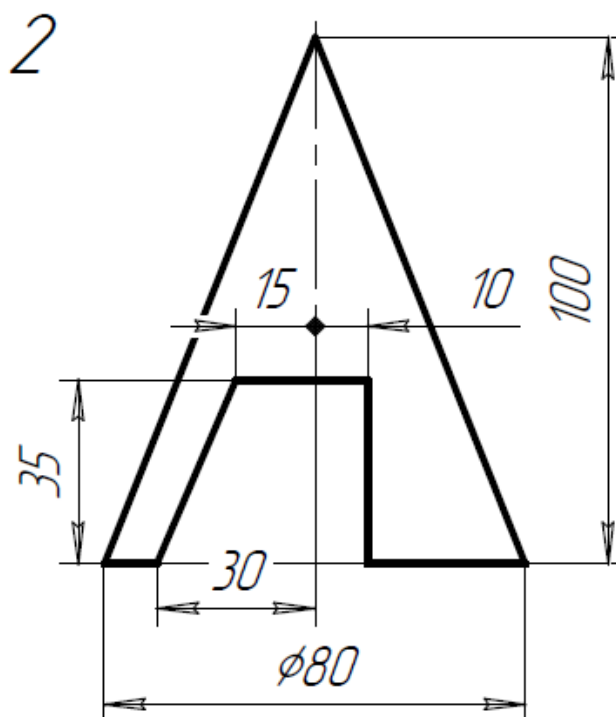


**ИДЗ №3 «АксонOMETрические проекции»**

Построить прямоугольную изометрию детали (деталь по карточкам из темы «Проекционное черчение»). Ватман, Формат А3 масштаб 1:1.

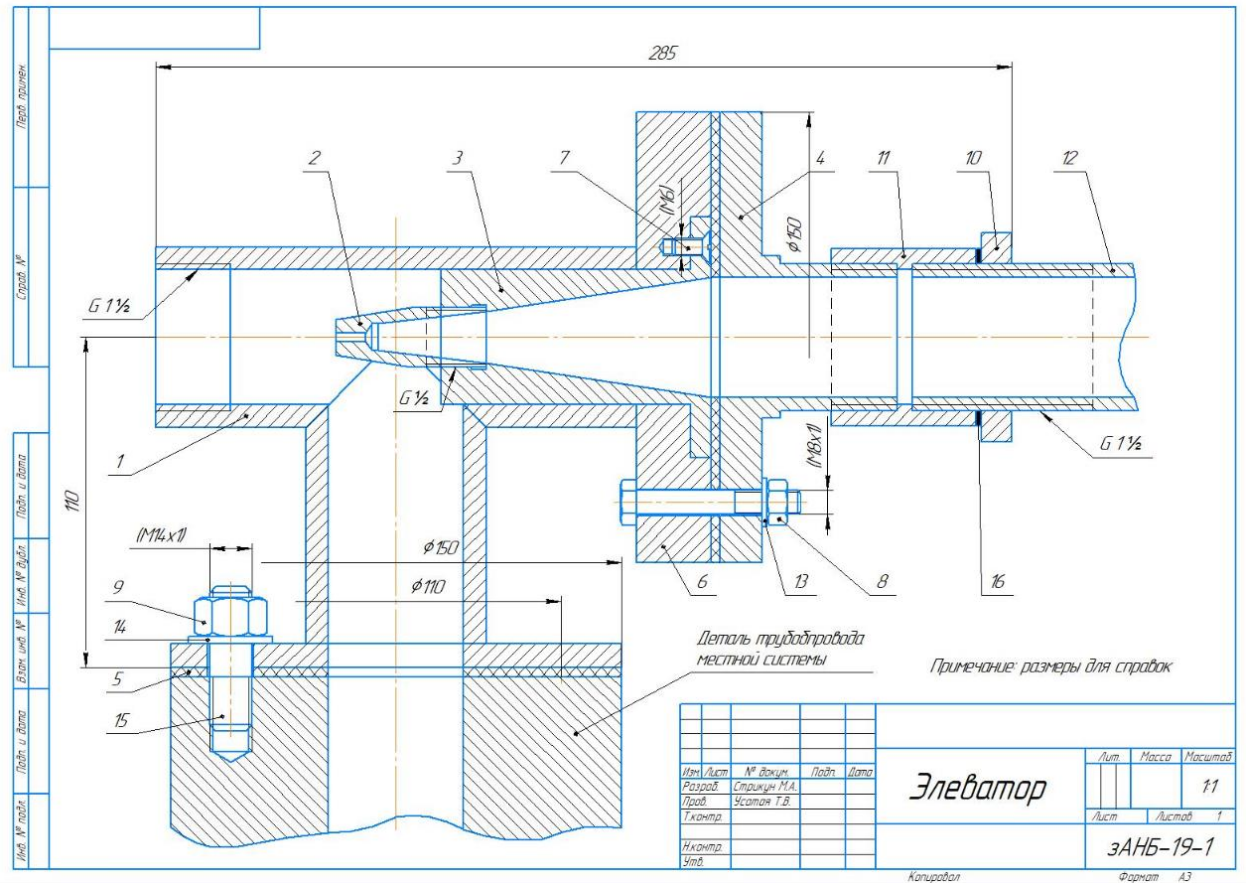
**ИДЗ №4 «Пересечение тел вращения плоскостью (цилиндр, конус, сфера)»**

Построить три проекции поверхности вращения со сквозным вырезом. Ватман, Формат А3 масштаб 1:1.



**ИДЗ №5 «Резьбовые и сварные соединения. Сборочный чертеж»**

Выполнить сборочный чертеж элеватора, спецификацию



| Формат | Этап | Лист | Обозначение      | Наименование                 | Кол. | Примечание |
|--------|------|------|------------------|------------------------------|------|------------|
| А3     |      |      |                  | Документация                 |      |            |
|        |      |      | И.ОБ.ЗО.ОО.ОО.СБ | Сборочный чертеж             |      |            |
| А4     | 1    |      |                  | Сборочные единицы            |      |            |
|        |      |      | И.ОБ.ЗО.О1.ОО    | Корпус                       | 1    |            |
|        |      |      |                  | Детали                       |      |            |
|        |      |      | И.ОБ.ЗО.ОО.01    | Сопла                        | 1    |            |
|        |      |      | И.ОБ.ЗО.ОО.02    | Втулка                       | 1    |            |
| А4     |      |      | И.ОБ.ЗО.ОО.03    | Крышка                       | 1    |            |
|        |      |      | 5                | Прокладка                    | 2    |            |
|        |      |      |                  | паранит ПОН А3 ГОСТ 481-80   |      |            |
|        |      |      |                  | Стандартные изделия          |      |            |
|        |      |      | 6                | Болт М8x158 ГОСТ 7798-70     | 4    |            |
|        |      |      | 7                | Винт М6x1358 ГОСТ 174.75-80  | 3    |            |
|        |      |      | 8                | Гайка М8.5 ГОСТ 5915-70      | 4    |            |
|        |      |      | 9                | Гайка М14.5 ГОСТ 5915-70     | 4    |            |
|        |      |      | 10               | Контргайка 40 ГОСТ 8969-75   | 1    |            |
|        |      |      | 11               | Муфта 40 ГОСТ 8966-75        | 1    |            |
| А4     |      |      | 12               | Сгон 40 ГОСТ 8969-75         | 1    |            |
|        |      |      | 13               | Шайба 8.01 ГОСТ 13371-78     | 4    |            |
|        |      |      | 14               | Шайба 14.01 ГОСТ 13371-78    | 4    |            |
|        |      |      | 15               | Шпилька М4x158 ГОСТ 22034-76 | 4    |            |
|        |      |      |                  | Материалы                    |      |            |
| А4     |      |      | 16               | Пенька                       | 000: |            |
|        |      |      |                  |                              |      |            |

|            |              |       |      |      |      |        |
|------------|--------------|-------|------|------|------|--------|
| Имен. Лист | № докум.     | Подп. | Дата | Лит. | Лист | Листов |
| Разраб.    | Стрижун М.А. |       |      |      |      | 1      |
| Проб.      | Усатая Т.В.  |       |      |      |      |        |
| Техн.пр.   |              |       |      |      |      |        |
| Н.контр.   |              |       |      |      |      |        |
| Утв.       |              |       |      |      |      |        |

Элеватор

ЗАНБ-19-1

Копировал

Формат А4

ИДЗ № 6. Схема электроснабжения.

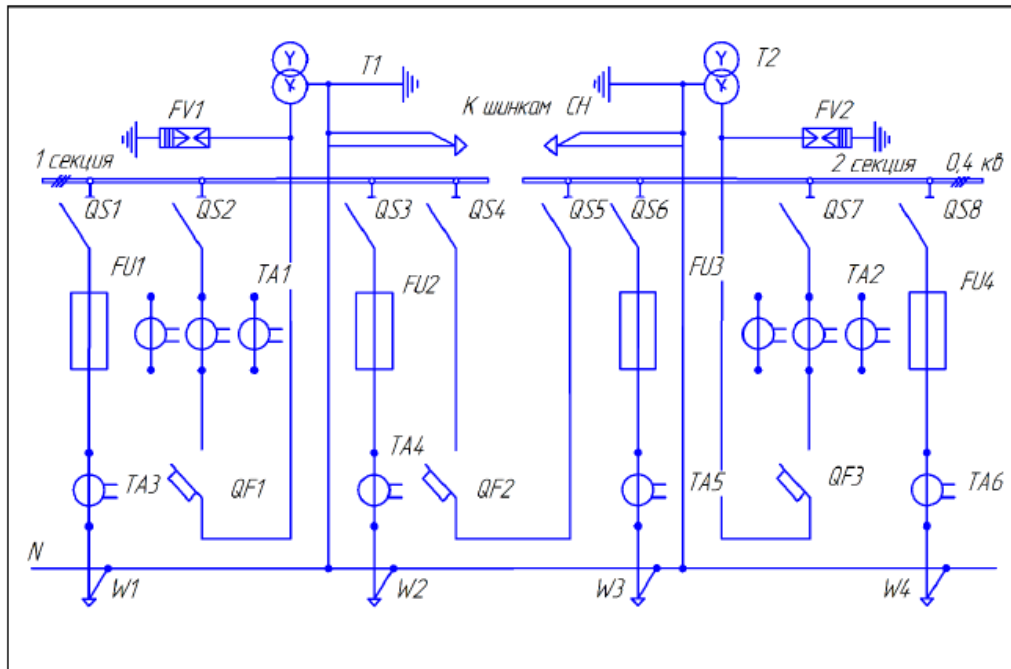


Схема главных электрических соединений РУ 0,4 кВ ТП с АВР на стороне 0,4 кВ

В данной схеме имеются два трансформатора Т1 и Т2. Нейтраль трансформаторов Т1 и Т2 наглухо заземляется и выводится на отдельную шину N. Для защиты трансформаторов от перенапряжения установлены разрядники FV1 и FV2 типа РВН – 0,5. В цепи трансформаторов Т1 и Т2 имеются также автоматические выключатели QF1 и QF3, трансформаторы тока TA1 и TA2 и разъединители QS2 и QS7.

В цепи каждого присоединения линий W1, W2, W3, W4 установлены разъединители QS1, QS3, QS6, QS8, предохранители FU1, FU2, FU3, FU4. Для подключения амперметра в одну из фаз включены трансформаторы тока TA3, TA4, TA5, TA6.

В схеме имеется также межсекционный выключатель QF2.



## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

Данный раздел состоит их двух пунктов:

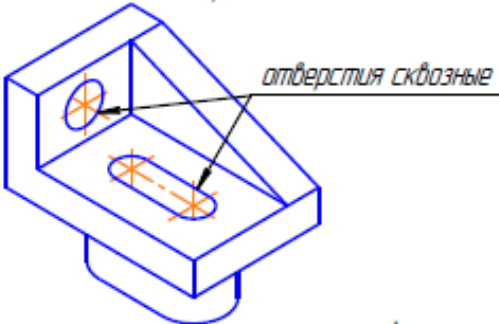
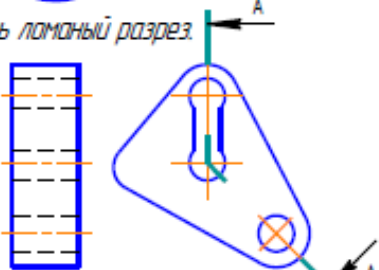
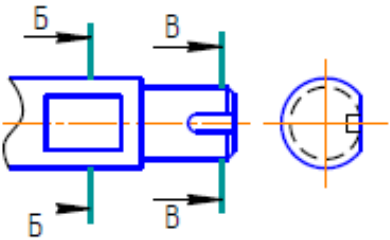
- а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.
- б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

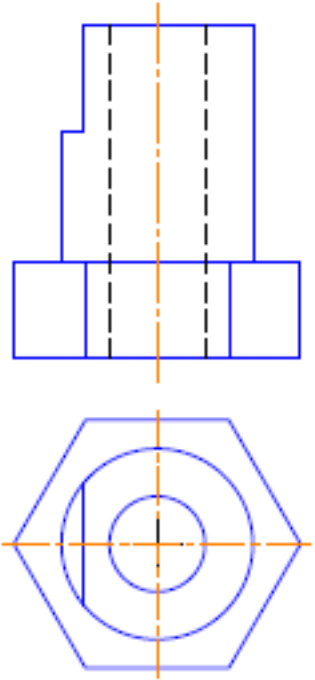
### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---|--|--|
| <b>ПК-9: способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию</b> |  |  |
| Знать   | Теорию построения и редактирования технического чертежа, в том числе в системах компьютерной графики. Основные определения и понятия начертательной геометрии, компьютерной графики и технического черчения. Способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и позиционных любой степени сложности с использованием графических редакторов | <p>Вопросы к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды проецирования.</li> <li>2. Комплексный чертеж. Закономерности комплексного чертежа.</li> <li>3. Изображение на комплексном чертеже прямых общего и частного положений.</li> <li>4. Изображение на комплексном чертеже плоскостей общего и частного положений.</li> <li>5. Прямая и точка, лежащие в плоскости.</li> <li>6. Аксонометрические проекции. Классификация. Коэффициенты искажения. Привести примеры построения плоской фигуры в плоскостях <math>X'O'Y'</math> и <math>Z'O'Y'</math> в косоугольной фронтальной диметрии.</li> <li>7. Аксонометрические проекции. Классификация. Коэффициенты искажения. Привести примеры построения плоской фигуры в плоскостях <math>X'O'Y'</math> и <math>X'O'Z'</math> в прямоугольной изометрии.</li> <li>8. Аксонометрические проекции. Классификация. Построение аксонометрической проекции окружности в плоскости <math>X'O'Y'</math> и <math>X'O'Z'</math> в прямоугольной изометрии.</li> <li>9. Поверхность. Образование. Задание поверхности очерками. Построение точек и линий на поверхности вращения. Привести примеры.</li> <li>10. Сечение цилиндра проецирующей плоскостью. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</li> <li>11. Сечение сферы плоскостями уровня. Привести примеры.</li> </ol> |

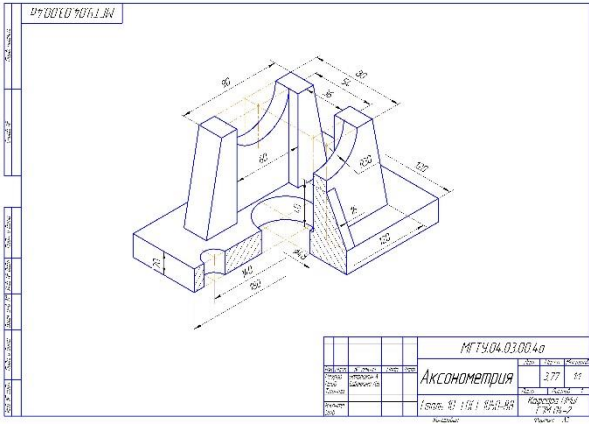
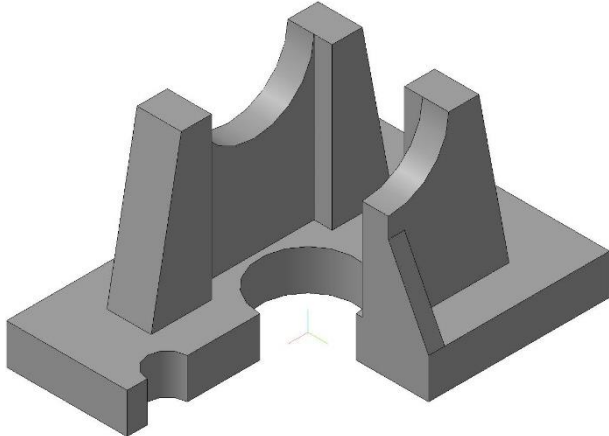
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---------------------------------|--|--|
|                                 |  | <p>12. Сечение сферы проецирующей плоскостью. Определение натуральной величины сечения. Привести пример.</p> <p>13. Конические сечения. Построение сечения конуса по эллипсу. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</p> <p>14. Конические сечения. Построение сечения конуса по параболе. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</p> <p>15. Конические сечения. Построение сечения конуса по гиперболе. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример.</p> <p>16. Сечение многогранника плоскостью. Привести пример сечения пирамиды и прямой призмы проецирующей плоскостью.</p> <p>17. Сечение многогранника плоскостью. Построение натуральной величины сечения. Привести пример.</p> <p>18. Построение линии пересечения двух поверхностей, если одна из них - проецирующий цилиндр. Привести пример.</p> <p>19. Построение линии пересечения поверхностей методом секущих плоскостей. Привести пример.</p> <p>20. Метод замены плоскостей проекций. Привести пример преобразования прямой общего положения в прямую уровня и проецирующей плоскости в плоскость уровня.</p> <p>21. Метод вращения. Привести пример преобразования прямой общего положения в прямую уровня и проецирующей плоскости в плоскость уровня.</p> <p>22. ГОСТ 2.305 – 68. Виды. Разрезы. Сечения.</p> <p>23. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды.</p> <p>24. Твёрдотельное моделирование. Создание ассоциативного чертежа.</p> |
| Уметь:                          | Создавать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, | <p><i>Контрольные работы 1 семестра:</i> письменная контрольная работа по проекционному черчению «ГОСТ 2.305», устная контрольная работа по проекционному черчению «ГОСТ 2.305», контрольная работа «Аксонметрические проекции», контрольная работа «Тело с вырезом».</p> <p><i>Графические работы 1 семестра:</i> «Эскизы моделей», «Проекционное</p>   |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|---------------------------------|--|---|
|                                 | <p>спецификации, чертежи электрических схем средствами двумерной и трехмерной графики. Пользоваться учебной и справочной литературой, измерительными инструментами. Решать позиционные и метрические задачи любой степени сложности с использованием графических редакторов.</p> <p>Применять современные средства выполнения и редактирования изображений и, чертежей и подготовки конструкторско – технологической документации.</p> | <p>черчение. Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров (задания К и Т)», «Аксонометрия», «Тело с вырезом», «Пересечение поверхностей».</p> <p><i>Графические работы, выполняемые на ПК в 1 семестре:</i> «Построение сопряжений плоского контура», «Проекционное черчение. Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров (задание Т)», «Моделирование поверхностей. Создание ассоциативного чертежа. Взаимное пересечение поверхностей».</p> <p><i>Графические работы, выполняемые на ПК в 2 семестре:</i> «Резьбовые соединения», «Чертежи типовых деталей. Рабочий чертеж гайки накидной», «Моделирование поверхностей. Создание ассоциативного чертежа. Выполнение чертежа вала», «Выполнение спецификации к сборочному чертежу», «Схема электрическая принципиальная».</p> <p><b>Примерные аудиторские контрольные работы:</b></p> <p>АКР 1. Единая система конструкторской документации (<i>ЕСКД ГОСТ 2.305-2008</i>).</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства  |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
|                                 |                                 | <p data-bbox="1330 379 1798 443">1. По наглядному изображению построить комплексный чертеж детали.</p>  <p data-bbox="1592 501 1832 533"><i>отверстия сквозные</i></p> <p data-bbox="1330 778 1659 810">2. Построить ломаный разрез.</p>  <p data-bbox="1330 1050 1697 1082">3. Построить указанные сечения.</p>  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства  |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
|                                 |                                 | <p data-bbox="929 347 2027 411">АКР 2. Аксонометрические проекции. На основе комплексного чертежа построить прямоугольную изометрию с вырезом четверти. Проставить габаритные размеры.</p>  |

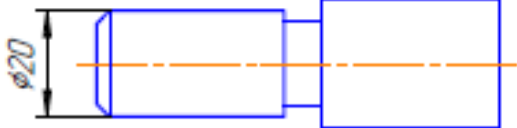
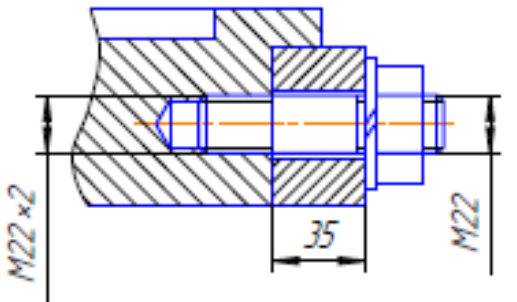
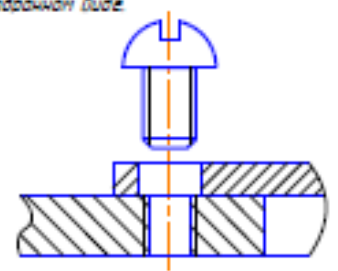
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---------------------------------|--|--|
| <p>Владеть:</p>                 | <p>Методами построения изображений пространственных форм на плоскости в том числе и помощью компьютерной графики. Основными методами решения позиционных и метрических задач любой степени сложности с использованием графических редакторов. <i>Навыками выполнения технических чертежей вручную и современными программными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско – технологической документации</i></p> | <p>Примерные практические задания по дисциплине:</p> <p>1. По заданным видам выполнить комплексный чертеж детали в соответствии с требованиями ЕСКД</p>  <p>2. Построение прямоугольной изометрии с вырезом четверти.</p> |

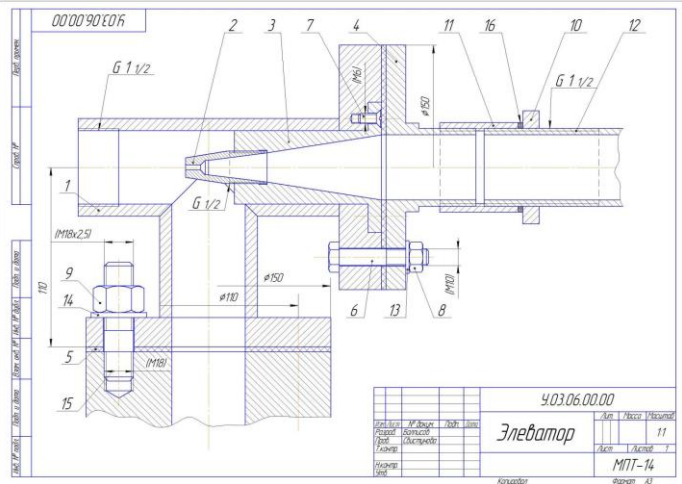
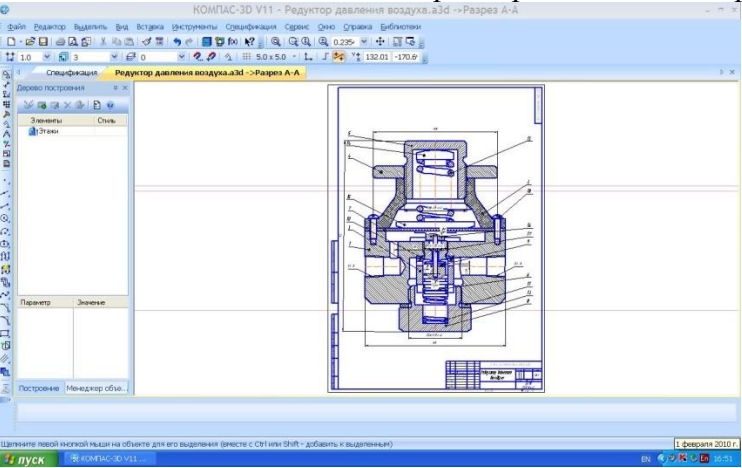
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства  |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
|                                 |                                 | <p data-bbox="1218 347 1805 772"></p> <p data-bbox="929 810 1653 849">3. Создание трехмерной модели средствами САПР»</p> <p data-bbox="1205 852 1812 1289"></p> <p data-bbox="929 1337 2092 1372">4. Сечение поверхности плоскостью.</p> |

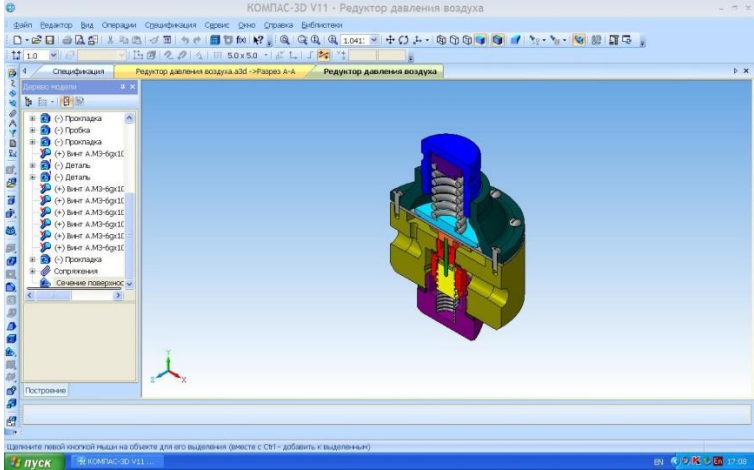
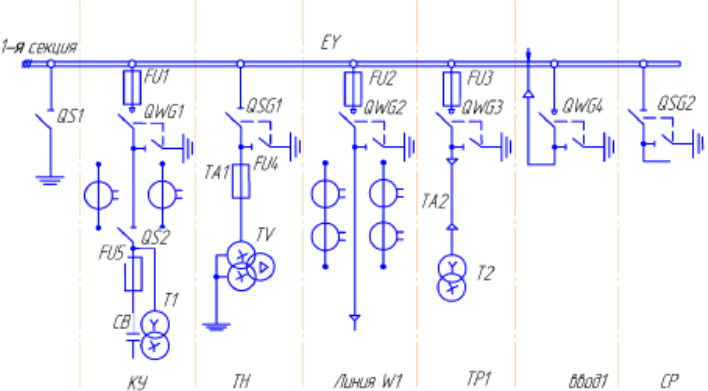
| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|--|--|---|
|  |  |   |
| <b>ОПК-3: способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей</b> |  |   |
| Знать:   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные определения и понятия начертательной геометрии и технического черчения и схем электроснабжения.</li> <li>- Способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и позиционных любой степени сложности.</li> </ul> | <p style="text-align: center;">Вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Резьбовые соединения деталей. Параметры и конструктивные элементы резьбы.</li> <li>2. Изображение резьбы на чертежах.</li> <li>3. Стандартные резьбы и их обозначение.</li> <li>4. Эскизирование машиностроительных деталей. Выбор количества изображений. Особенности изображения отдельных деталей.</li> <li>5. Понятие о сборочной единице. Оформление сборочных единиц.</li> <li>6. Стандарты на конструктивные элементы деталей и материалы</li> <li>7. Особенности выполнения чертежей пружин и стандартных изделий.</li> <li>8. Сборочный чертеж и чертеж общего вида.</li> <li>9. Выбор количества изображений, выполнение штриховки, простановка позиций,</li> </ol> |



| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|---------------------------------|--|---|
|                                 | <p>- <i>Теорию построения и редактирования технического чертежа и схем электроснабжения.</i></p>   | <p>размеров на сборочном чертеже.<br/> 10. Условности и упрощения сборочного чертежа. Составление и оформление спецификации.<br/> 11. Особенности выполнения рабочих чертежей деталей по чертежу сборочной единицы<br/> 12. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания 2-д чертежа.<br/> 13. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чертежей.<br/> 14. Компьютерная графика. Оформление чертежа.<br/> 15. Компьютерная графика. Использование параметрической библиотеки для изображение резьбовых соединений.<br/> 15. Компьютерная графика. Основные методы и команды создания трехмерной модели и получение чертежа.<br/> 16. Чертеж схемы электрической принципиальной. Условные графические обозначения электрорадиоэлементов (ЭРЭ) в различных электрических схемах (ГОСТ 2.721 –2.758), правила оформления принципиальных электрических схем (ГОСТ 2.701-2.705).</p> |
| <p>Уметь:</p>                   | <p>- Создавать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации, схемы электроснабжения.<br/> - Решать позиционные и метрические задачи.<br/> - <i>Пользоваться учебной и справочной литературой,</i></p> | <p><i>Контрольные работы 2-го семестра:</i> устная контрольная работ «Резьбовые соединения», письменная контрольная работа «Резьбовые соединения», письменная контрольная работа «Сборочный чертеж».<br/> <i>Графические работы 2 -го семестра:</i> «Резьбовые соединения (выполнение сборочного чертежа «Элеватор»», «Эскизы деталей сборочного узла», «Сборочный чертеж», «Выполнение чертежа схемы электрической принципиальной».<br/> Пример контрольной работы:<br/> АКР 3. Резьбовые соединения.</p>  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения             | Оценочные средства  |
|---------------------------------|---|---|
|                                 | <p><i>измерительными инструментами.</i></p> | <p>1. На стежке изобразить и обозначить специальную упорную резьбу <math>D_{нар}=20mm</math>, шаг <math>2mm</math>, правая резьба.</p>  <p>2. По данной чертежу рассчитать длину шпильки и дать ее условное обозначение (ГОСТ 22034-76, класс прочности 5.8).</p>  <p>3. Изобразить детали в собранном виде.</p>  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|---------------------------------|--|---|
| <p>Владеть:</p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методами построения изображений пространственных форм на плоскости,</li> <li>- Основными методами решения позиционных и метрических задач.</li> <li>- <i>Навыками выполнения технических чертежей вручную и подготовки конструкторско-технологической документации, в том числе схем электроснабжения.</i></li> </ul> | <p>Примерные практические задания по дисциплине:</p> <p><b>5. Сборочный чертеж элеватора</b></p>  <p><b>6. Создание трехмерной модели сборочного узла</b></p>  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства   |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
|                                 |                                 | <p style="text-align: center;"><i>7. Сборочный чертеж узла.</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>8. Чертеж схемы электрической. Схема электроснабжения.</i></p>  |

#### **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Начертательная геометрия и компьютерная графика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена (1 семестр) и зачета с оценкой (2 семестр).

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Методические указания для подготовки к экзамену: для подготовки к экзамену студент должен освоить все изучаемые темы, в том числе и отведенные для самостоятельного изучения, выполнить и сдать все графические листы и выполнить все контрольные работы.

*Методические указания для подготовки к зачету:* для подготовки к зачету с оценкой студент должен освоить все изучаемые темы, в том числе и отведенные для самостоятельного изучения, выполнить и сдать все графические листы и выполнить все контрольные работы.

#### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Начертательная геометрия и компьютерная графика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой (2 семестр).

#### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«не зачтено»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Савельева, И. А. Конспект лекций по дисциплине инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / И. А. Савельева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3653.pdf&show=dcatalogues/1/1526283/3653.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Савельева, И. А. Начертательная геометрия и компьютерная графика : учебное пособие / И. А. Савельева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3290.pdf&show=dcatalogues/1/1137481/3290.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Савельева, И. А. Компьютерная графика и геометрические основы моделирования : учебное пособие / И. А. Савельева, Е. С. Решетникова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 119 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2270.pdf&show=dcatalogues/1/1129781/2270.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

### б) Дополнительная литература:

1. *Большаков, В. П.* Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями : учебное пособие для вузов / В. П. Большаков, А. В. Чагина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 156 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12090-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/446907> (дата обращения: 25.10.2020).

2. Денисюк, Н. А. Отдельные главы по начертательной геометрии и инженерной графике : учебное пособие / Н. А. Денисюк, Е. Б. Скурихина, Т. В. Токарева. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=945.pdf&show=dcatalogues/1/1118980/945.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Кочукова, О. А. Выполнение рабочих чертежей деталей и чертежей резьбовых соединений средствами двумерной компьютерной графики в графической системе Компас-график : учебное пособие / О. А. Кочукова, Е. Б. Скурихина, С. В. Кочуков. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1054.pdf&show=dcatalogues/1/1119403/1054.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Кочукова, О. А. Поверхности вращения и многогранники. Пересечение поверхностей геометрических тел плоскостями : учебное пособие / О. А. Кочукова, Е. Б. Скурихина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2567.pdf&show=dcatalogues/1/1130369/2567.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Кочукова, О. А. Позиционные задачи в начертательной геометрии : учебное пособие / О. А. Кочукова, Е. Б. Скурихина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2373.pdf&show=dcatalogues/1/1130047/2373.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Кочукова, О. А. Электротехнические чертежи и схемы : учебное пособие / О. А. Кочукова, Т. В. Усая, Д. Ю. Усатый ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 63 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2902.pdf&show=dcatalogues/1/1134362/2902.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

7. Решетникова, Е. С. Создание проектно-конструкторской документации : учебное пособие. Ч. 1. Эскизирование деталей машин / Е. С. Решетникова, Е. А. Свистунова, Е. Б. Скурихина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3722.pdf&show=dcatalogues/1/1527711/3722.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

8. Сорокин, Н.П. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебник / Н.П. Сорокин, Е.Д. Ольшевский, А.Н. Заикина, Е.И. Шибанова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 392 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/74681/#1> — Загл. с экрана.

9. Усая, Т. В. Графика в автоматизированных системах. Чертежи электрических схем : учебное пособие / Т. В. Усая, О. А. Кочукова. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=927.pdf&show=dcatalogues/1/1118938/927.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

10. Савельева, И. А. Инженерная графика. Моделирование изделий и составление конструкторской документации в системе КОМПАС-3D : учебное пособие / И. А. Савельева, В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2010. - 186 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=311.pdf&show=dcatalogues/1/1068565/311.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

#### **в) Методические указания:**

1. Аксонометрические проекции : методические указания по выполнению аксонометрических проекций по курсу "Инженерная графика" для студентов всех специальностей всех форм обучения / МГТУ ; Белорецкий филиал. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3098.pdf&show=dcatalogues/1/1135486/3098.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1600-5. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Геометрическое черчение : методические указания по оформлению и выполнению чертежа по курсу "Инженерная и компьютерная графика" для студентов всех специальностей всех форм обучения / МГТУ ; Белорецкий филиал. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:



<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3095.pdf&show=dcatalogues/1/113545/3095.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Токарева, Т. В. Практикум по начертательной геометрии. Комплекс задач : учебное пособие / Т. В. Токарева, И. А. Савельева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3542.pdf&show=dcatalogues/1/151518/3542.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1115-4. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

| Наименование ПО | № договора   | Срок действия лицензии                               |
|-----------------|--|--|
| Windows 7       | Д-1227 от 8.10.2018<br>Д-757-17 от 27.06.2017<br>Д-593-16 от 20.05.2016<br>Д-1421-15 от 13.07.2015 | 11.10.2021<br>27.07.2018<br>20.05.2017<br>13.07.2016 |
| КОМПАС 3D V16   | Д-261-17 от 16.03.2017   | бессрочно  |
| 7 Zip           | Свободно распространяемое  | бессрочно  |
| FAR Manager     | свободно распространяемое ПО   | бессрочно  |
| MS Office 2007  | № 135 от 17.09.2007  | бессрочно  |

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса   | Ссылка  |
|--|---|
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам                           | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                                      |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>        |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)   | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                            |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги  | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a> |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова  | <a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>   |

#### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип и название аудитории   | Оснащение аудитории   |
|--|---|
| Аудитория для лекционных занятий   | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации   |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Наглядные материалы и учебные модели для выполнения практических работ:<br>1. Стенды, плакаты: «Нанесение размеров», «Сечения», «соединение вида и разреза», «Выполнение разрезов», «Основные виды» и |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>другие.</p> <p>2. Модели вычерчиваемых деталей.</p> <p>3. Детали для замера резьбы с натуры.</p> <p>4. Измерительный инструмент.</p> <p>5. Сборочные узлы.</p> <p>Персональные компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС 3D V16, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета</p> |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся                              | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС 3D V16, выходом в Интернет и с доступом в электронную информаци-онно-образовательную среду университета   |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | <p>Стеллажи для хранения учебного оборудования.</p> <p>Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.</p>   |