

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика Б1.О.07

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Кривошеев В.А.

**Рецензент(ы):** Башмаков Д.А.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Ахметов Н. Д.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Кривошеев В.А. (Кафедра механики и конструирования, Автомобильное отделение), VAKrivosheev@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- терминологию, основные понятия и определения, связанные с дисциплиной;
- виды изделий, требования к ним, стадии разработки;
- основы конструкторской и эксплуатационной документации;
- теорию построения технических чертежей;
- правила оформления чертежей;
- правила нанесения на чертежах размеров элементов, деталей и узлов;
- правила оформления конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД;

Должен уметь:

- использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности;
- выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов, сборочных чертежей и чертежей общего вида средней степени сложности.

Должен владеть:

- методами разработки технической документации по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего производства;
- навыками изображений технических изделий, оформления чертежей, с использованием соответствующих инструментов графического представления информации и составления спецификаций.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- поиска необходимой информации в библиотечном фонде, справочной литературе или в сети Интернет по тематике решения проблемной задачи;
- самостоятельного снятия эскизов и выполнения чертежей различных технических деталей и элементов конструкции узлов изделий своей будущей специальности;

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.07 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника (Электроснабжение)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных(ые) единиц(ы) на 360 часа(ов).

Контактная работа - 8 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 8 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 168 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Методы проецирования. Проекция точки, прямой и плоской фигуры.	1	0	0	1	17
2.	Тема 2. Проекция геометрических тел.	1	0	0	0	17
3.	Тема 3. Позиционные задачи.	1	0	0	1	17
4.	Тема 4. Метрические задачи.	1	0	0	1	17
5.	Тема 5. Изображения. Виды, разрезы, сечения. ГОСТ2.305-2008	1	0	0	1	17
6.	Тема 6. Развёртка поверхностей.	1	0	0	0	17
7.	Тема 7. Соединения деталей машин. Разъемные соединения	1	0	0	1	17
8.	Тема 8. Соединения деталей машин. Неразъемные соединения	1	0	0	1	17
9.	Тема 9. Рабочие чертежи деталей	1	0	0	1	17
10.	Тема 10. Сборочный чертеж. Спецификация	1	0	0	1	15
	Итого		0	0	8	168

##### 4.2 Содержание дисциплины

###### Тема 1. Методы проецирования. Проекция точки, прямой и плоской фигуры.

Методы проецирования. Любой материальный объект можно представить состоящим из множества точек, которые могут быть спроецированы на плоскость. В этом случае проекции точек формируют плоское изображение объекта. Свойства полученных проекций во многом определяются положением центра проекций  $S$  по отношению к плоскости  $P'$ . При этом различают центральное и параллельное проецирование.

###### Тема 2. Проекция геометрических тел.

Образование простейших поверхностей. К основным геометрическим телам относятся параллелепипед, различные призмы и пирамиды, цилиндр, конус и шар. Каждое из этих тел имеет свои ограничивающие поверхности. По характеру ограничивающих поверхностей геометрические тела делятся на две основные группы: многогранники и тела вращения.

###### Тема 3. Позиционные задачи.

Позиционными задачами называют задачи, в которых надо определить общие элементы геометрических фигур, заданных на чертеже. Рассматривают две позиционные задачи. Первая позиционная задача: определение точки (или точек) пересечения произвольной кривой линии с произвольной поверхностью. В простейшем случае надо найти точку пересечения прямой с плоскостью (прямая - это простейшая линия, а плоскость - простейшая поверхность). Вторая позиционная задача: построение линии пересечения двух произвольных поверхностей. В простейшем случае надо найти линию пересечения двух плоскостей.

###### Тема 4. Метрические задачи.

Метрическими называются задачи, решение которых связано с нахождением характеристик геометрических фигур, определяемых (измеряемых) линейными и угловыми величинами. Способы преобразования чертежа. Способ замены плоскостей проекций. Построение взаимно перпендикулярных прямых, прямой и плоскости, плоскостей. Определение расстояния между двумя точками. Определение натуральной величины плоской фигуры.

###### Тема 5. Изображения. Виды, разрезы, сечения. ГОСТ2.305-2008

Основные правила выполнения изображений. Изображения виды (по ГОСТ 2.305-2008). Основные виды. Основные виды получают проецированием предмета на основные плоскости проекций. Дополнительные виды. Дополнительные виды применяют, если изображение предмета или каких-либо его частей не может быть показано на основных видах без искажения формы и размеров. Местные виды. Местным видом называется изображение отдельного ограниченного участка поверхности предмета, которое образуется его проецированием на одну из основных плоскостей проекций.

### **Тема 6. Развёртка поверхностей.**

Разверткой называется фигура, полученная от совмещения поверхности с плоскостью. Построение разверток поверхностей представляет собой важную техническую задачу и имеет большое практическое значение при конструировании различных изделий из листового материала, так как в промышленности применяется много конструкций в виде сосудов и трубопроводов, выполненных из листового материала способом изгибания.

Основные свойства развёрток поверхностей. Развёртка поверхности многогранников. Построение приближённых развёрток поверхностей.

### **Тема 7. Соединения деталей машин. Разъемные соединения**

Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые. Зацепления зубчатые.

Резьба, основные понятия и определения. Условная классификация резьб. Графическое изображение и обозначение резьбы на чертежах. Конструктивные элементы резьбы.

Стандартные крепежные детали, их изображения и обозначения на чертежах.

Изучение теоретического материала и закрепление практических навыков по правилам изображения резьбы:

- особенности изображения резьбы на стержне;
- особенности изображения резьбы в отверстии;
- классификация резьбы;
- параметры резьбы.

Шпонки - призматические, сегментные, клиновые. Соединения шпоночные.

Шлицы - прямоугольные, эвольвентные, треугольные. Изображения, обозначения.

Соединения шпоночные, шлицевые.

Зубчатые передачи. Условные изображения деталей зубчатых передач.

### **Тема 8. Соединения деталей машин. Неразъемные соединения**

Соединения сварные, паяные, клееные. Изображение, условное обозначение. основные понятия и определения. Изучение теоретического материала и закрепление практических навыков по изображению соединений деталей:

- виды неразъемных соединений;
- особенности и способы изображения неразъемных соединений на чертеже.

### **Тема 9. Рабочие чертежи деталей**

Требования к выполнению чертежей деталей. Изображения и обозначения элементов деталей. Элементы деталей типа тел вращения. Отверстия, пазы. Элементы крепежных деталей. Элементы литых деталей.

Правила нанесения размеров. Изображения и обозначения элементов деталей. Основные принципы задания размеров. Особенности задания размеров в зависимости от процесса изготовления детали. Понятие базирования. Базы. Системы нанесения размеров. Шероховатость поверхностей. Основные понятия.

### **Тема 10. Сборочный чертеж. Спецификация**

Сборочный чертёж - документ, содержащий изображение сборочной единицы и данные, необходимые для её сборки и контроля. основные понятия и определения. Оформление сборочных чертежей, нанесение номеров позиций деталей, размеры.

Условности и упрощения в сборочных чертежах.

Спецификация. Оформление, разделы спецификации.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".



Положение № 0.1.1.67-06/24/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 0</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
	<b>Экзамен</b>	УК-2	
<b>Семестр 1</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	УК-2	5. Изображения. Виды, разрезы, сечения. ГОСТ2.305-2008 8. Соединения деталей машин. Неразъемные соединения 10. Сборочный чертёж. Спецификация
2	Письменная работа	УК-2	5. Изображения. Виды, разрезы, сечения. ГОСТ2.305-2008 9. Рабочие чертежи деталей 10. Сборочный чертёж. Спецификация
3	Устный опрос	УК-2	5. Изображения. Виды, разрезы, сечения. ГОСТ2.305-2008 9. Рабочие чертежи деталей 10. Сборочный чертёж. Спецификация
	<b>Зачет</b>	УК-2	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 1</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Семестр 1

#### Текущий контроль

#### 1. Лабораторные работы

Темы 5, 8, 10

Лабораторная работа 1. Геометрические построения.

1. Вычертить изображения контуров плоских деталей.

2. Нанести штриховку и проставить размеры согласно ГОСТ 2.307-68.

Задание оформить на формате А4 (ГОСТ 2.301-68) с основной надписью формы 1 по ГОСТ 2.104-2006.

Лабораторная работа выполняется в среде AutoCAD.

Вопросы:

1. Что называется сопряжением?

2. Каков алгоритм построения сопряжений?

3. Как определить центр сопряжения?

4. Что называется точкой сопряжения? точкой касания?

5. Как построить касательную к двум окружностям разного радиуса?

Лабораторная работа 2.

Построение трех видов по данному изображению предмета.

1. По заданному наглядному изображению детали выполнить чертеж детали с использованием трех основных видов: главного, вида сверху и вида слева.

2. Нанести размеры в соответствии согласно ГОСТ 2.307-68.

Задание оформить на формате А3 (ГОСТ 2.301-68) с основной надписью формы 1 по ГОСТ 2.104-2006.

Вопросы:

1. Что называется местным видом, дополнительным видом, в чем отличие между ними, с какой целью они применяются?

2. Как располагают и обозначают местные и дополнительные виды на чертеже? Укажите на своих чертежах эти виды, если они есть.

3. Какой разрез называется сложным? Какой разрез называется сложным ступенчатым?

4. Какой разрез называется сложным ломаным? Особенности выполнения ломаного разреза.

5. Классификация сечений, правила выполнения и обозначения на чертеже. По своему чертежу объяснить и показать построение наклонного сечения.

6. Какими способами наносят размеры деталей?

Лабораторная работа 3.

Рабочий чертеж детали с натуры

Упражнение 1.

Рабочий чертеж зубчатого колеса (шестерни).

1. Выполнить с натуры рабочий детали со стандартным изображением (зубчатого колеса).

2. Нанести все выносные и размерные линии, стрелки, проставить знаки диаметров, радиусов, уклонов и конусности.

3. Провести обмер детали и проставить размерные числа.

4. Заполнить таблицу параметров согласно ГОСТ 2.403-75.

5. Выполнить необходимые надписи, записать технические требования.

Работу выполнить на листе формат А4 ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006, форма 1.

Упражнение 2.

Рабочий чертеж детали, ограниченной преимущественно поверхностями вращения (вал, втулка).

1. Выполнить с натуры эскиз детали, ограниченной преимущественно поверхностями вращения (вал, втулка).

2. Нанести все выносные и размерные линии, стрелки, проставить знаки диаметров, радиусов, уклонов и конусности.

3. Провести обмер детали и проставить размерные числа.

4. Выполнить необходимые надписи, записать технические требования.

Работу выполнить на листе формата А4 или А3 ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006, форма 1 (размеры формата зависят от сложности конструкции).

Вопросы:

1. Какую информацию несет в себе рабочий чертеж детали?

2. Какие надписи делаются на рабочем чертеже?

3. Где и как даются сведения о материале, из которого изготавливается деталь?

4. Как наносятся размеры на рабочих чертежах с учетом производственных требований?

5. Какие базы используются для простановки размеров?

Лабораторная работа 4. Сборочный чертеж. Спецификация

1. Выполнить сборочный чертеж узла начертить необходимые изображения.

2. Нанести номера позиций согласно ГОСТ 2.109?73 ?Основные требования к чертежам?.

3. Проставить требуемые размеры согласно ГОСТ 2.109?73 ?Основные требования к чертежам?.

4. Составить спецификацию сборочной единицы согласно ГОСТ 2.108 - 68.

Работу выполнить на листе формат А3 ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006, форма 1.

Спецификацию выполнить на листе формат А34 ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006, форма 2.

Вопросы:

1. Что называется сборочной единицей?

2. Что называется сборочным чертежом?

3. Что содержит сборочный чертеж?

4. С какими упрощениями выполняют сборочные чертежи?

5. Приведите примеры технологических указаний на сборочных чертежах.

Лабораторная работа 5. Чтение и детализирование сборочного чертежа

По сборочному чертежу вычертить рабочие чертежи двух деталей (типа ват, корпус).

1. Выполнить необходимые изображения (виды, разрезы, сечения, выносные элементы) которые должны полностью определять геометрическую форму детали.

2. Нанести размеры и согласно ГОСТ 2.307-68.

3. Заполнить сведения о материале, из которого изготовлена деталь (указывают в графе 3 штампа основной надписи).



#### 4. Другие технические требования.

Работу выполнить на листах форматов А4 или А3 ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006, форма 1 (размеры формата зависят от сложности конструкции детали).

Вопросы:

1. Какие размеры наносятся на сборочных чертежах?
2. Как наносятся номера позиций на сборочных чертежах?
3. Что такое спецификация?
4. На листах какого формата выполняется спецификация?
5. По какой форме применяют основную надпись на заглавном листе спецификации?

## 2. Письменная работа

Темы 5, 9, 10

Письменная работа 1. Проекционное черчение

Упражнение 1.

1. По двум проекциям детали построить третий вид.
2. Выполнить для выявления внутренней формы предмета фронтальный и профильный разрезы в соответствии с требованиями ГОСТ 2.305-2008 совместив, разрез с видом.
3. Нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-68.

Работу выполнить согласно на листе формат А3 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006, форма 1.

Упражнение 2.

1. Для изображения внутреннего контура детали выполнить сложный (ступенчатый или ломаный) разрез, при этом по выбранному положению секущих плоскостей ступенчатый разрез выполнить на месте одного из видов.
2. Оформить сложный разрез согласно ГОСТ 2.3015-2008.
3. Нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-68.

Работу выполнить на листе формат А3 ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006, форма 1.

Вопросы:

1. Что называется местным видом, дополнительным видом, в чем отличие между ними, с какой целью они применяются?
2. Как располагают и обозначают местные и дополнительные виды на чертеже? Укажите на своих чертежах эти виды, если они есть.
3. Какой разрез называется сложным? Какой разрез называется сложным ступенчатым?
4. Какой разрез называется сложным ломаным? Особенности выполнения ломаного разреза.
5. Классификация сечений, правила выполнения и обозначения на чертеже. По своему чертежу объяснить и показать построение наклонного сечения.
6. Какими способами наносят размеры деталей?

Письменная работа 2. Изображение конструктивных элементов соединения деталей

1. Вычертить вал (ось) с элементами резьбового соединения.
2. Изобразить и обозначить резьбу.
3. Подобрать по справочникам конструктивные элементы (шпоночные пазы, шлицы, канавки для выхода шлифовального круга, проточки).
4. Выполнить необходимые построения (сечения, выносные элементы).
5. Нанести размеры согласно ГОСТ 2.307-68.

Работу выполнить на листе формат А3 ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006, форма 1.

Вопросы:

1. Что такое резьба.
2. Условное изображение резьб.
3. Правило изображения резьб в соединении.
4. Условное изображение шлицевых прямобочных изделий и соединений.
5. Как условно изображаются цилиндрические зубчатые колеса?

Письменная работа 3. Сборочный чертеж. Спецификация

1. Выполнить сборочный чертеж узла начертить необходимые изображения.
2. Нанести номера позиций согласно ГОСТ 2.109?73 ?Основные требования к чертежам?.
3. Проставить требуемые размеры согласно ГОСТ 2.109?73 ?Основные требования к чертежам?.
4. Составить спецификацию сборочной единицы согласно ГОСТ 2.108 - 68.

Работу выполнить на листе формат А3 ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006, форма 1.

Спецификацию выполнить на листе формат А34 ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006, форма 2.

Вопросы:

1. Что называется сборочной единицей?
2. Что называется сборочным чертежом?
3. Что содержит сборочный чертеж?
4. С какими упрощениями выполняют сборочные чертежи?

5. Приведите примеры технологических указаний на сборочных чертежах.

Письменная работа 4. Чтение и детализирование сборочного чертежа

По сборочному чертежу вычертить рабочие чертежи двух деталей (типа ват, корпус).

1. Выполнить необходимые изображения (виды, разрезы, сечения, выносные элементы) которые должны полностью определять геометрическую форму детали.

2. Нанести размеры и согласно ГОСТ 2.307-68.

3. Заполнить сведения о материале, из которого изготовлена деталь (указывают в графе 3 штампа основной надписи).

4. Другие технические требования.

Работу выполнить на листах форматов А4 ил А3 ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006, форма 1 (размеры формата зависят от сложности конструкции детали).

Вопросы:

1. Какие размеры наносятся на сборочных чертежах?

2. Как наносятся номера позиций на сборочных чертежах?

3. Что такое спецификация?

4. На листах какого формата выполняется спецификация?

5. По какой форме применяют основную надпись на заглавном листе спецификации?

### 3. Устный опрос

Темы 5, 9, 10

Тема 1,2

1. Что называется видом?

2. Сколько основных видов может быть на чертеже?

3. Дополнительные и местные виды?

4. Как оформляется вид по стрелке?

5. Разрезы. Простые разрезы: горизонтальные, фронтальные, местные.

6. Сложные разрезы.

7. Как оформляется секущая плоскость и надписывается разрез?

Тема 3, 4

1. Резьба. Условное обозначение резьб.

2. Условное изображение резьб.

3. Правило изображения резьб в соединении.

4. Условное изображение шлицевых прямобочных изделий и соединений.

5. Как условно обозначаются сварные швы?

6. Как условно изображаются цилиндрические зубчатые колеса?

7. Какой документ называется спецификацией?

8. Какой документ называется эскизом? Требования к изготовлению эскизов?

9. Какой документ называется рабочим чертежом?

10. В чем отличие и сходство эскиза и рабочего чертежа?

11. Какие данные должны быть даны на сборочном чертеже?

12. Разновидности оформления сборочного чертежа. Выполненного на формате А3 и А4 .

13. Какие условности применяют на сборочных чертежах?

14. Порядок разработки рабочих чертежей деталей и чертежа общего вида.

15. Порядок чтения сборочных чертежей.

### Зачет

Вопросы к зачету:

1. Соединения деталей машин.

2. Что называют резьбой?

3. Параметры резьбы: профиль, номинальный диаметр, шаг, ход, направление (дать определение).

4. Профили основных стандартизованных резьб (метрической, трубной, трапецеидальной, упорной, круглой).

5. Изображение цилиндрической наружной и внутренней резьб в двух проекциях.

6. Изображение резьбы на разрезах резьбового соединения.

7. Обозначение цилиндрической метрической, трапецеидальной и упорной резьбы.

8. Обозначение цилиндрической трубной, конической трубной резьбы.

9. Какие резьбы называются специальными? Изображение и обозначение их на чертеже.

10. Состав соединения болтом: обозначение стандартных болта, гайки, шайбы.

11. Состав соединения шпилькой: обозначение стандартной шпильки общего применения.

12. Расчет и изображение (несквозного) отверстия под шпильку.

13. Что называют шпонкой?

14. Какие виды шпонок наиболее распространены?

15. Что представляют собой клиновые шпонки?

16. Каково назначение призматических шпонок?
17. Какое применение имеют сегментные шпонки?
18. Изображение соединений стандартными шпонками, обозначение шпонок.
19. Какое соединение называют зубчатым (шлицевым)?
20. Какую форму профиля зуба применяют в зубчатых (шлицевых) соединениях?
21. Как центрируют вал и втулку в прямобочных шлицевых соединениях?
22. Как условно изображают на чертежах элементы шлицевых валов и отверстий?
23. Какие размеры указывают на рабочих чертежах деталей зубчатых соединений?
24. Обозначение шлицевых соединений.
25. Что представляет собой зубчатая передача?
26. Как могут быть расположены зубья колес?
27. Как классифицируют зубчатые передачи в зависимости от расположения осей колес?
28. Как называют меньшее зубчатое колесо зубчатой передачи?
29. Что называют цепной передачей?
30. Какую конструкцию могут иметь цепи?
31. Что представляет собой звездочка?
32. Что такое сварное соединение?
33. Что такое сварной шов?
34. Какие существуют способы образования сварного соединения?
35. Как осуществляют сварку плавлением?
36. Какие существуют виды сварки давлением?
37. Как условно обозначают способы сварки?
38. Какие существуют виды сварных соединений и как их обозначают?
39. Что означает буквенно-цифровое обозначение сварного шва?
40. Что такое катет сварного шва?
41. Какими линиями на чертеже изображают сварные швы?
42. Какие упрощения допускаются в обозначении сварных швов?
43. Чем отличается условный знак, указывающий расположение паяного или клееного шва, от условного знака, используемого для обозначения сварного шва?
44. Как изображают на чертежах соединения, полученные пайкой или склеиванием?
45. Соединения паяные: изображение и обозначение (ГОСТ 2.313-82).
46. Соединения клееные: изображение и обозначение (ГОСТ 2.313-82).
47. Стадии разработки конструкторской документации: техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая конструкторская документация (по ГОСТ 2.103-68).
48. Что называют эскизом и чем он отличается от рабочего чертежа?
49. Что подразумевают под глазомерным масштабом?
50. Какие требования предъявляют к выполнению эскиза детали?
51. Сущность сборочного чертежа, его назначение и задачи.
52. Порядок выполнения чертежей общего вида и сборочных чертежей.
53. Спецификация. Правила наименования деталей и записи их в спецификации.
54. Возможные варианты расположения спецификации на сборочном чертеже.
55. Разрезы и сечения на сборочных чертежах.
56. Условности и упрощения, применяемые на сборочных чертежах.
57. Простановка размеров на сборочных чертежах и правила их оформления.
58. Порядок чтения сборочных чертежей.
59. Детализирование сборочных чертежей.
60. Рабочий чертеж детали.
61. Выбор главного вида и количества изображений на чертеже.
62. Условности и упрощения, применяемые на рабочих чертежах.
63. Виды изделий ГОСТ 2.101-68.
64. Виды и комплектность конструкторских документов ГОСТ 2.102-2013.
65. Стадии разработки конструкторской документации ГОСТ 2.103-68.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 1</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	10
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Дергач, В. В. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / В. В. Дергач, А. К. Толстихин, И.Г. Борисенко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-2230-4.

- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/441077>

2. Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие / Большаков В.П., Тозик В.Т., Чагина А.В.

- СПб: БХВ-Петербург, 2013. - 288 с. ISBN 978-5-9775-0422-5 - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/941020>

3. Фролов С. А. Начертательная геометрия [Текст]: учебник для вузов / С. А. Фролов. - 3-е изд., перераб. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2012. 285 с: ил., схемы. (Высшее образование - Бакалавриат) Гриф МО. В пер. Библиогр. с.281. ISBN 978-5-16-001849-2: 210-00 (80 экз)

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Дегтярев В. М. Инженерная и компьютерная графика [Текст]: учебник для вузов / В. М. Дегтярев, В. П. Затыльников. - Екатеринбург : АТП, 2016. - 240 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование). В пер. Библиогр.: с. 236. ISBN 978-5-7695-4090-1: 680-00. (45 экз)

2. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах [Текст]: учебное пособие для вузов / П. Н. Учаев [и др.]; под ред. П. Н. Учаева. Старый Оскол: ТНТ, 2011. - 288 с.: ил., чертежи. (Тонкие наукоемкие технологии). Доп. МО. В пер. Библиогр.: с. 287. ISBN 978-5-94178-228-4: 403-00. (29 экз)

3. Зеленый П.В. Начертательная геометрия.: Учебное пособие / П.В. Зеленый, Е.И. Белякова; Под ред. П.В. Зеленого. - 3-е изд., испр. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 265 с.: ил.; 70x100 1/16. - (Высшее образование). (п) ISBN 978-5-16-005063-8 - [Электронная библиотечная система 'Знаниум'. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/371055>]

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система - <http://eLibrary.ru>

Электронная библиотечная система BOOK.ru (ЭБС) - <http://www.book.ru>

Электронно-библиотечная система. Издательство "Лань" - <http://e.lanbook.com>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Лабораторные занятия - активная форма работы студентов. Подготовка к лабораторным занятиям и участие в них способствует более прочному усвоению материалов лекций по дисциплине. В основе подготовки к лабораторным занятиям лежит работа с конспектами лекций и рекомендованной учебной, справочной, научной литературой. Работы представляют собой чертежи, которые выполняются по мере последовательного прохождения курса. Задания на работы индивидуальные. Они представлены в вариантах. В каждой работе преподаватель кратко отмечает достоинства и недостатки. Работу возвращается студенту, и она храниться у него до экзамена. Все работы выполняются в соответствии с государственными стандартами ЕСКД (Единой системы конструкторской документации).
самостоятельная работа	Самостоятельная работа позволяет студентам освоить содержание дисциплины, углубить содержания и осознание основных понятий дисциплины, высказать свою точку зрения, проявить свою индивидуальность в рамках изучаемой темы, выразить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме, осуществлять поиск и использование информации.
письменная работа	К выполнению письменных работ можно приступать только после изучения соответствующей темы (раздела, подраздела). Работы представляют собой чертежи, которые выполняются по мере последовательного прохождения курса. Задания на работы индивидуальные. Они представлены в вариантах. В каждой работе преподаватель кратко отмечает достоинства и недостатки. Работу возвращается студенту, и она храниться у него до экзамена. Все работы выполняются в соответствии с государственными стандартами ЕСКД (Единой системы конструкторской документации).
устный опрос	Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов.
зачет	Подготовка к зачету является завершающим этапом в изучении дисциплины. Результаты сдачи зачета по курсу должны оцениваться как итог деятельности студента в семестре. Студент допускается к сдаче зачета только после того, как представит все выполненные лабораторные работы. В процессе проведения зачета проверяется соответствие уровня усвоения материала требованиям профессиональных компетенций.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI



Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профилирующих направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" и профилю подготовки Электроснабжение .