

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**

Инженерная и компьютерная графика

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Феоктистова Л.А. (Кафедра механики и конструирования, Автомобильное отделение), LAFeoktistova @kpfu.ru

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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	владением основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой
ПК-15	способностью готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен демонстрировать способность и готовность:

Должен знать:

- категории компьютерной графики, специфики графической информации;
- знать математические, алгоритмические, технические основы формирования изображений и геометрического

моделирования;

- терминологию, основные понятия и определения, связанные с дисциплиной;
- приобрести навыки работы с современными пакетами компьютерной графики;
- основные виды проектно-конструкторской документации на стадиях разработки проекта (чертеж общего вида

сборочной единицы, сборочный чертеж, спецификация, чертежи деталей) и правила их оформления с соблюдением стандартов.

- правила нанесения на чертежах размеров элементов, деталей и узлов.

Должен уметь:

- использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности;
- развить пространственное и логическое мышление;
- научить оформлять конструкторскую документацию (эскизы, чертежи деталей, чертежи сборочных единиц, спецификацию) в соответствии с требованиями стандартов ручным и машинным способом;
- проводить подготовку документации по менеджменту качества информационных технологий;
- проводить техническое проектирование;
- использовать способы построения изображений (чертежей) пространственных фигур на плоскости.

Должен владеть:

- навыками изображений технических изделий, оформления чертежей, с использованием соответствующих инструментов графического представления информации и составления спецификаций;
- алгоритмами решения задач, связанных с формой и взаимным расположением пространственных фигур;
- знаниями и навыками необходимыми при разработке и выполнении курсовых и дипломных проектов.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.11 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Разработка программно-информационных систем)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

### 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 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 20 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 175 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 13 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; зачет во 2 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	2	0	1	16
2.	Тема 2. Проекция геометрических тел. Позиционные задачи.	1	2	0	3	35
3.	Тема 3. Изображения. Виды, разрезы, сечения. ГОСТ2.305-2008	1	2	0	4	35
4.	Тема 4. Соединения деталей машин. Разъемные соединения.	1	0	0	6	35
5.	Тема 5. Эскизирование. Рабочие чертежи деталей	2	0	0	2	16
6.	Тема 6. Сборочный чертеж. Спецификация	2	0	0	2	16
7.	Тема 7. Выполнение чертежей в графической системе AutoCAD. Основы трехмерного моделирования.	2	2	0	2	22
	Итого		8	0	20	175

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

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

Методы проецирования. Эпюр Монжа. Ортогональные проекции точки, прямой линии и плоскости.

###### Тема 2. Проекция геометрических тел. Позиционные задачи.

Образование простейших поверхностей. Призматическая, пирамидальная, цилиндрическая, коническая поверхности. Сфера.

Принадлежность точки поверхностям. Пересечение поверхностей прямой. Пересечение двух плоскостей.

Сечение тел плоскостью (линии среза). Пересечение двух поверхностей.

###### Тема 3. Изображения. Виды, разрезы, сечения. ГОСТ2.305-2008

Основные правила выполнения изображений.

Виды. Основные виды, дополнительные и местные виды.

Разрезы. Классификация разрезов.

Сечения. Классификация сечений.

Выносные элементы.

Условности и упрощения при выполнении разрезов и сечений.

###### Тема 4. Соединения деталей машин. Разъемные соединения.

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.

###### Тема 5. Эскизирование. Рабочие чертежи деталей

Эскизирование. Этапы эскизирования. Требования к выполнению эскизов деталей. Определение размеров деталей с натуры. 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. Измерительные инструменты: линейка, штангенциркуль, микрометр, резьбомер. Рабочий чертеж детали. Требования к выполнению чертежей деталей. Изображения и обозначения элементов деталей. Элементы деталей типа тел вращения. Отверстия, пазы, канавки, проточки.

Чертежи деталей, изготавливаемых в различных производственно-технологических вариантах.

#### **Тема 6. Сборочный чертеж. Спецификация**

Сборочный чертеж. Оформление сборочных чертежей, нанесение номеров позиций деталей, размеры.

Условности и упрощения в сборочных чертежах.

Спецификация. Оформление, разделы спецификации.

#### **Тема 7. Выполнение чертежей в графической системе AutoCAD. Основы трехмерного моделирования.**

Назначение пакета, его возможности. Загрузка системы. Области экрана. Меню, строки и панели инструментов. Первоначальная настройка. Командные строки, текстовое окно, диалог с программой. Завершение работы и сохранение изображений. Создание чертежа - основное назначение AutoCAD.

Построение 3-х мерных моделей деталей узла. Редактирование моделей. Овладение средствами компьютерной графики и практическими навыками использования графической системы AutoCAD при создании сборочного чертежа изделия и спецификации. Операции трехмерного моделирования. Построения в трехмерном пространстве и редактирование объектов. Основные методы трехмерного моделирования: выдавливание, вращение, кинематические элементы, по сечениям. Создание модели детали по ортогональному чертежу.

### **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"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

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

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

ЭБС ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/>

ЭБС ?Университетская библиотека online? - <http://biblioclub.ru>

### **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 1</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	ПК-15, ОПК-1	1. Методы проецирования. Проекции точки, прямой и плоской фигуры. 2. Проекции геометрических тел. Позиционные задачи. 3. Изображения. Виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.305-2008 4. Соединения деталей машин. Разъемные соединения.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	<b>Экзамен</b>	ОПК-1, ПК-15	
<b>Семестр 2</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ПК-15, ОПК-1	5. Эскизирование. Рабочие чертежи деталей 6. Сборочный чертеж. Спецификация 7. Выполнение чертежей в графической системе AutoCAD. Основы трехмерного моделирования.
	<b>Зачет</b>	ОПК-1, ПК-15	

**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
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	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.	
<b>Семестр 2</b>					
<b>Текущий контроль</b>					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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
	<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 1, 2, 3, 4

Лабораторная работа 1. Решение позиционных задач.

Построить проекции линии пересечения двух поверхностей. Определить видимость.

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

Контрольные вопросы.

1. Что называется, линией пересечения двух поверхностей?
2. По какой линии плоскость пересекает сферу?
3. К чему сводится решение задачи построения линии пересечения двух плоскостей? двух поверхностей?
4. В чем заключается способ вспомогательных секущих плоскостей, применяемый для построения линии пересечения плоскостей в общем случае?
5. Сформулируйте общий алгоритм решения задачи пересечения прямой общего положения с плоскостью общего положения.
6. Какие точки линии пересечения поверхностей относятся к характерным (опорным) точкам?
7. Как следует выбирать вспомогательные плоскости при построении линии пересечения конической и цилиндрической, двух конических, двух цилиндрических поверхностей общего вида?
8. В каком случае используют концентрические секущие сферы?
9. По каким линиям пересекаются соосные поверхности вращения?
10. В каком случае используют эксцентрические секущие сферы?

Лабораторная работа 2. Проекционное черчение.

Построить по двум заданным проекциям детали третью проекцию. Выполнить для выявления внутренней формы предмета фронтальный и профильный разрезы в соответствии с требованиями ГОСТ 2.305-2008 совместив, разрез с видом. Нанести на чертеже размерные линии и проставить необходимые 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.

Контрольные вопросы.

1. Какое изображение предмета называется видом? Перечислите основные виды.
2. Что называется, разрезом?
3. Как указывают положение секущей плоскости, обозначают и надписывают разрезы?

4. Как различаются разрезы в зависимости от положения секущих плоскостей?
5. Когда сложный разрез называют ступенчатым, а когда ломаным?
6. Что называется сечением? Назовите известные Вам виды сечений?
7. Как обозначаются сечения?
8. Какими линиями изображают контур вынесенного и наложенного сечения?
9. Каковы правила нанесения на чертежах графических обозначений материалов (штриховок) в разрезах и сечениях?
10. Что называется, выносным элементом? Как обозначают выносные элементы?

Лабораторная работа 3.

Изображение конструктивных элементов соединения деталей машин.

Вычертить вал (ось) с элементами резьбового соединения. Изобразить и обозначить резьбу. Подобрать по справочникам конструктивные элементы (шпоночные пазы, шлицы, канавки для выхода шлифовального круга, проточки). Выполнить необходимые построения (сечения, выносные элементы). Проставить размеры.

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

Контрольные вопросы.

1. Какие соединения относятся к разъемным? Какие Вы знаете стандартные резьбы? Как их условно обозначают?
2. Как на чертеже изображается резьба на стержне? в отверстии? в соединении стержня с отверстием?
3. Как обозначаются резьбы на чертежах?
4. Какие Вы знаете стандартные резьбовые изделия?
5. Охарактеризуйте метрическую резьбу. Какой профиль имеют ходовые резьбы?
6. Какие виды шпонок применяют в машиностроении, приведите их условное обозначение?
7. В зависимости от чего выбирают длину шпонки?
8. Как вычерчивается шпоночное соединение? Какие условности при этом необходимо выполнять?
9. В зависимости от чего выбирают размеры канавки для выхода шлифовального круга?
10. В зависимости от чего выбирают размеры сбегов, недорезов, проточек для наружной метрической резьбы?

## Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Прямая и обратная задача начертательной геометрии. Метод проекций, ортогональная проекция точки, обратимость чертежа.
2. Двухкартинный комплексный чертеж точки, его образование, понятия оси проекций, линии связи. Пример задания точки на комплексном чертеже.
3. Преобразование комплексного чертежа способом задания новой плоскости проекций, построения новой проекции точки по двум данным ее проекциям и новому направлению проецирования.
4. Профильная плоскость проекций. Трехкартинный чертеж точки.
5. Прямые общего положения и уровня. Примеры их задания на двухкартинном комплексном чертеже.
6. Проецирующие прямые, их названия, задание на чертеже. Конкурирующие точки.
7. Взаимное положение двух прямых. Приведите примеры задания различных пар прямых на чертеже.
8. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, их задание на комплексном чертеже.
9. Теорема о проецировании прямого угла. Приведите примеры использования.
10. Основные способы задания плоскости общего положения.
11. Плоскости частного положения. Проецирующие плоскости и плоскости уровня. Определения и примеры задания на комплексном чертеже.
12. Параллельные прямые и плоскости. Параллельные плоскости. Примеры их задания.
13. Первая основная метрическая задача. Ее возможные постановки и примеры решения на чертеже.
14. Признак перпендикулярности прямой и плоскости и его использование при решении 1ОМЗ на чертеже. Приведите примеры.
15. 2 ОМЗ. Приведите пример.
16. Главные линии плоскости. Их определения и примеры построения на чертеже.
17. Основные задачи преобразования чертежа.
18. Преобразование прямой общего положения в проецирующую прямую способом задания новой плоскости проекций.
19. Расстояние от точки до плоскости, чем оно определяется и пространственный алгоритм решения этой задачи.
20. Геометрическое место точек пространства, равноудаленных от данной точки, от данной прямой, от данной плоскости.
21. Геометрическое место точек пространства, равноудаленных от сторон треугольника, от вершин треугольника.
22. Горизонтальная и фронтальная прямые, их определение и задание на комплексно чертеже.
23. Кинематический способ образования поверхности. Образующая, направляющая, определитель и закон



образования поверхности.

24. Структура формулы поверхности. Приведите примеры формул различных поверхностей.

25. Критерий заданности поверхности. Основная позиционная задача, ее возможные формулировки. Условие принадлежности точки поверхности.

26. Элементарный и основной чертежи поверхности. Пример задания любой поверхности элементарными и основными чертежами.

27. Контурные линии поверхности. Крайние контурные линии поверхности. Очерк поверхности.

28. Образование линейчатых поверхностей. Приведите примеры известных вам линейчатых поверхностей.

29. Коническая и пирамидальная поверхности, формулы этих поверхностей и примеры задания на чертеже.

30. Цилиндрическая и призматические поверхности, формулы этих поверхностей и примеры задания на чертеже.

Винтовые поверхности.

31. Решение основной позиционной задачи для линейчатых поверхностей. Алгоритм и примеры решения.

32. Образование поверхностей вращения. Понятия параллели, экватора, горла и меридиана поверхности вращения.

33. Линейчатые поверхности вращения. Их образование, формулы, названия и примеры задания на чертеже.

34. Торовые поверхности. Их образование, формула и примеры элементарного и основного чертежей.

35. Проецирующие поверхности. Их названия, основные проекции и примеры задания на чертеже.

36. Главные позиционные задачи, их формулировка и возможные случаи расположения пересекающихся поверхностей.

37. Соосные поверхности вращения. Как они пересекаются между собой? Приведите пример.

38. Теорема Монжа. Приведите пример.

39. Линии, которые могут получаться при пересечении конической поверхности 2-го порядка плоскостью. Приведите пример.

40. В каком случае плоскость пересекает коническую поверхность по пересекающимся прямым? Привести пример.

41. Линии, которые могут получаться при пересечении цилиндрической поверхности вращения плоскостью. Привести пример.

## **Семестр 2**

### **Текущий контроль**

#### **1. Лабораторные работы**

Темы 5, 6, 7

Лабораторная работа 1.

Эскиз детали с натуры. Рабочий чертеж детали.

Эскиз и рабочий чертеж детали, ограниченной преимущественно поверхностями вращения (вал, втулка).

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

Нанести все выносные и размерные линии, стрелки, проставить знаки диаметров, радиусов, уклонов и конусности. Провести обмер детали и проставить размерные числа. Выполнить необходимые надписи, записать технические требования.

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

2. По эскизу детали выполнить рабочий чертеж в среде AutoCAD.

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

Контрольные вопросы.

1. Какое изделие называется деталью?

2. Что называется, эскизом детали?

3. Для каких целей составляется эскиз?

4. Какие требования предъявляются к эскизу детали?

5. Что общего и в чём различие между эскизом и рабочим чертежом детали?

6. В какой последовательности надо выполнять эскиз детали с натуры?

7. Сколько размеров должно быть на чертеже?

8. Какие инструменты используют для обмера детали?

9. Какие размеры называются справочными?

10. Как и в каких единицах измерения указывают линейные и угловые размеры?

11. Допускается ли замыкать размерную цепь?

12. Какое минимальное расстояние между параллельными размерными линиями и между размерной и линией контура?

Лабораторная работа 2. Сборочный чертеж. Спецификация.

Упражнение 1.

Разработать трехмерную модель сборочной единицы.

Работу выполнить в среде AutoCAD.

Упражнение 2.

Используя рабочие чертежи деталей выполнить сборочный чертеж сборочной единицы.

Работу выполнить в среде AutoCAD на листе формата А3 ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006, форма 1.

Упражнение 3.

Составить спецификацию сборочной единицы.

Работу выполнить в среде КОМПАС-ГРАФИК на листе формата А4 ГОСТ 2.301-68 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006, форма 2.

Контрольные вопросы.

1. Что называется, сборочной единицей?
2. Что называется, сборочным чертежом?
3. Какие основные требования предъявляются к сборочному чертежу?
4. Как на сборочном чертеже изображают крайние положения перемещающихся деталей?
5. Какие упрощения допускаются на сборочном чертеже?
6. Какие элементы деталей в разрезах не штрихуют?
7. Какие размеры наносят на сборочном чертеже?
8. Что называется, спецификацией?
9. Перечислите основные разделы спецификации и правила ее составления.
10. Что называется, позицией и какие требования предъявляются к размещению позиций на чертеже?
11. Какие требования предъявляются к размеру шрифта номеров позиций и размерных чисел?
12. Перечислите правила выполнения штриховки деталей в разрезах и сечениях на сборочных чертежах.

### Зачет

Вопросы к зачету:

1. Что такое чертеж общего вида? Для чего он предназначен?
2. На какой стадии конструкторской разработки выполняется чертеж общего вида?
3. Что должен содержать чертеж общего вида?
4. Какие условности и упрощения применяют при выполнении чертежа общего вида?
5. Какое изделие называют деталью?
6. Какой конструкторский документ называется рабочим чертежом детали?
7. Что общего и в чем различие между эскизом и рабочим чертежом детали?
8. Какие требования предъявляются к рабочему чертежу детали?
9. Какие размеры называются справочными? Когда их применяют?
10. Особенности простановки размеров для деталей, выполненных литьем.
11. Условности и упрощения, применяемые на рабочих чертежах.
12. Где и как даются сведения о материале, из которого изготовлена деталь?
13. Государственные стандарты ЕСКД. Виды чертежей.
14. Масштабы чертежей.
15. Условные обозначения резьб на стержне и отверстиях.
16. Допускаемые упрощения при вычерчивании деталей с резьбой на чертеже.
17. Изображение на чертежах резьбовых соединений в сборе.
18. Особенности вычерчивания и обозначения на чертеже некоторых резьб (левых, многозаходных, конических и др.).
19. Основные сведения о вычерчивании неразъемных соединений.
20. Сварка и ее виды, условные обозначения швов. Вычерчивание сварных деталей в отдельности и на сборочном чертеже.
21. Классификация шпоночных соединений.
22. Классификация шлицевых соединений.
23. Достоинства и недостатки шлицевых соединений.
24. Методика замера и простановки размеров, определение модуля, шага и прочих параметров.
25. Требования, предъявляемые к эскизам и приемы их выполнения.
26. Типичные элементы деталей.
27. Нанесение размеров на эскизах.
28. Условные обозначения на чертежах (эскизах) некоторых часто встречающихся деталей (пружин, зубчатых колес и др.).
29. Сущность сборочного чертежа, его назначение и задачи.
30. Спецификация. Правила наименования деталей и записи их в спецификации.
31. Разрезы и сечения на сборочных чертежах.

32. Условности и упрощения, применяемые на сборочных чертежах.
33. Простановка размеров на сборочных чертежах и правила их оформления.
34. Рабочий чертеж детали.
35. Выбор главного вида и количества изображений на чертеже.
36. Условности и упрощения, применяемые на рабочих чертежах.
37. Виды изделий ГОСТ 2.101-68.
38. Виды и комплектность конструкторских документов ГОСТ 2.102-2013.
39. Стадии разработки конструкторской документации ГОСТ 2.103-68.
40. Основные понятия и типы компьютерной графики. Пользовательский интерфейс AutoCAD.
41. Создание файла чертежа. Работа с примитивами. Создание простого чертежа.
42. Работа со слоями, типами линий и цветом. Построение разреза детали с использованием слоев.
43. Какие требования к линиям на чертеже необходимо учитывать при создании слоев?
44. Нанесение размеров. Нанесение радиальных и угловых размеров. Редактирование размеров.
45. Редактирование. Базовые инструменты. Выбор объектов. Расширенный набор инструментов редактирования.
46. Работа с текстом и создание текстовых стилей. Создание чертежа на базе шаблона.
47. Формирование чертежей с использованием трехмерного моделирования в системе AutoCAD.
48. Назовите требования к эскизам для операции выдавливания. Принцип создания 3D модели.
49. Назовите требования к эскизам для операции вращения. Принцип создания 3D модели.
50. Создание файла чертежа. Работа со слоями, типами линий, цветом.
51. Редактирование размеров.
52. Как используются привязки при создании чертежа?
53. Для чего нужна динамическая пользовательская панель?

#### 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	50
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 2</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	50

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Зачет	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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

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

ЭБС ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/>

ЭБС Издательства Лань? - <http://e.lanbook.com/>

ЭБС ?Университетская библиотека online? - <http://biblioclub.ru>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекции могут служить необходимым вспомогательным материалом не только в процессе подготовки к экзаменам, но и при выполнении самостоятельных работ студентов. Как правильно составить конспект на лекции 1. Лучше сначала выслушать все предложение, осознать его смысл, а потом кратко записать основную мысль. 2. Начинать запись лучше тогда, когда преподаватель закончил изложение мысли и начал ее комментировать. 3. Отдельные части конспекта нужно обязательно выделять. Одна тема визуально отделяется от другой. То же самое нужно сделать с заголовками, подзаголовками и терминами (можно подчеркнуть слово, тему, название термина). Также рекомендуется делать отступы для обозначения нового пункта плана, абзаца. Формулы, правила, законы обводят в рамку. 4. Необходимо сокращать слова так, чтобы в случае необходимости воссоздать слово. Например, сокращения 'знак-во', 'числ-ть', 'кол-во' легко расшифровать: 'знакомство', 'численность', 'количество'. 5. Конспект должен состоять из повествовательных предложений. Вопросы уместны только на полях. 6. Не стремитесь записать каждое слово преподавателя. Избавляйтесь от предложений, которые не несут особой информации, некоторых прилагательных и вводных слов.

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это занятия, где знания студентов, полученные на лекции и в результате самостоятельной работы, закрепляются, приобретают качественно иное, более осмысленное и прочное содержание. Лабораторная работа проводится в специально оборудованной аудитории, с применением компьютерной техники. При подготовке к занятию необходимо изучить теоретический материал по выполнению лабораторных работ, который будет использоваться в ходе выполнения задания. На лабораторных занятиях контролируется усвоение теоретического материала при решении задач.
самостоятельная работа	Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям: - определение цели, программы, плана задания или работы; - со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления и написания курсовой работы, реферата и дипломной работы; - контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной контрольной и лабораторной работы. Формы самостоятельной работы студентов - это письменные (графические) работы, изучение литературы и практическая деятельность. Самостоятельное изучение литературы можно подразделить на отдельные виды самостоятельной работы: - изучение базовой литературы - учебников и монографий; - изучение дополнительной литературы - периодические издания, специализированные книги, практикумы; - конспектирование изученных источников. Методические рекомендации по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке лабораторным занятиям.
экзамен	Экзамен по курсу инженерная и компьютерная графика предусматривает выполнение индивидуального задания, которое отражают умение на практике применять полученные знания. В ходе собеседования устанавливается степень освоения дисциплины, а также полнота и качество исполнения графических работ. Зачет по курсу инженерная и компьютерная графика предусматривает выполнение индивидуального задания, которое отражают умение на практике применять полученные знания. В ходе собеседования устанавливается степень освоения дисциплины, а также полнота и качество исполнения графических работ. Другой формой итогового контроля может быть выполнение тестовых заданий, представленных в электронной форме.
зачет	Зачет по курсу инженерная и компьютерная графика предусматривает выполнение индивидуального задания, которое отражают умение на практике применять полученные знания. В ходе собеседования устанавливается степень освоения дисциплины, а также полнота и качество исполнения графических работ. Другой формой итогового контроля может быть выполнение тестовых заданий, представленных в электронной форме.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

## **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 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Разработка программно-информационных систем".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.11 Инженерная и компьютерная графика

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

1. Чекмарев А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: учебник для студ. вузов по направл, подгот. спец, высш. образов. в машиностр., - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 396 с.: - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-003571-0.
2. Большаков, В.П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС - 3D, SolidWorks, Inventor (+DVD) : учебный курс/ В.П. Большаков, А.Л. Бочков. - СПб.: Питер, 2011. - 336 с. + (+DVD) :ил. - Библиограф. : с. 332. - ISBN 978-5-49807-774-1.
3. Лейкова М. В. Инженерная компьютерная графика : методика решения проекционных задач с применением 3D-моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Лейкова, И. В. Бычкова. - Москва : МИСИС, 2016. - 92 с. - ISBN 978-5-87623-983-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/93600>.

**Дополнительная литература:**

1. Березина Н. А. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. А. Березина. - Москва : Альфа-М, 2014. - 272 с. - ISBN 978-5-98281-196-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=460603> .
2. Инженерная графика. Практикум: Учебное пособие / Зеленый П. В. Начертательная геометрия. Практикум: учебное пособие/Белякова Е.И., Зеленый П.В; под ред. П.В. Зеленого - Москва: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 214 с. - (Высшее образование) - ISBN 978-5-16-011555-9- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/461910>
3. Белякова Е.И. Начертательная геометрия [Электронный ресурс].: учебное пособие / П.В. Зеленый, Е.И. Белякова; Под ред. П.В. Зеленого. - 3-е изд., испр. - Москва: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 265 с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005063-8.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/371055>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.11 Инженерная и компьютерная графика

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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 профильных 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.