

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета энергетике и систем  
управления \_\_\_\_\_ Бурковский А.В.  
«25» ноября 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Компьютерная и инженерная графика»**

**Направление подготовки** 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

**Профиль** Промышленная теплоэнергетика

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года и 11 м.

**Форма обучения** очная / заочная

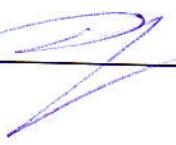
**Год начала подготовки** 2023

Автор программы  
Заведующий кафедрой  
Теоретической и  
промышленной  
теплоэнергетики

  
\_\_\_\_\_ Д.А. Прутских

Руководитель ОПОП

  
\_\_\_\_\_ В.В. Портнов

  
\_\_\_\_\_ С.В. Дахин

Воронеж 2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование представлений о теории и практике создания и обработки изображений с помощью программно-аппаратных вычислительных комплексов, изучение систем автоматизированного проектирования с использованием ее в дальнейшей профессиональной деятельности.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- формирование представлений о теоретических основах инженерной и компьютерной графики;
- приобретение навыков пользования чертежом, схемой, как основным конструкторским документом и как средством выражения технической мысли;
- изучение требований государственных стандартов ЕСКД.
- знакомство с основными принципами и методами работы алгоритмов компьютерной графики.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерная и инженерная графика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерная и инженерная графика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1. - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1.	знать алгоритмы решения задач и реализацию алгоритмов с использованием программных средств
	уметь применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
	владеть навыками разработки и оформления конструкторской и текстовой документации по требованиям ЕСКД

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерная и инженерная графика» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	90	54	36
В том числе:			
Лекции	18	18	-
Практические занятия (ПЗ)	36	36	-
Лабораторные работы (ЛР)	36	-	36
<b>Самостоятельная работа</b>	126	18	108
Виды промежуточной аттестации - зачет, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	216	72	144
зач.ед.	6	2	4

#### **заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		2	3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	10	6	4
В том числе:			
Лекции	4	2	2
Практические занятия (ПЗ)	4	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	2	2	-
<b>Самостоятельная работа</b>	198	134	64
Часы на контроль	8	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	216	144	72
зач.ед.	6	4	2

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

#### **очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Основные сведения о конструкторской документации и ее оформлении.	Состав и классификация стандартов ЕСКД. Виды и обозначение изделий. Виды конструкторских документов. Стандарты оформления чертежей.	4	6	6	20	36
2	Основы инженерной графики.	Изображение изделий на чертеже. Изображения-виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Построение аксонометрических проекций. Виды аксонометрических проекций. Разъемные и неразъемные соединения. Изображение резьбы и резьбовых соединений. Соединения болтом, винтом, шпилькой.	4	6	6	20	36
3	Двумерное черчение в	Типы документов, обрабатываемых	4	6	6	20	36

	Компас-3D	«Компас-3D». Настройка формата и оформления чертежа. Стили линий, их настройка. Панель «Геометрия». Команды «Вспомогательная прямая», «Отрезок», «Окружность», «Прямоугольник», «Точка». Панель «Геометрия». Команды «Дуга», «Фаска», «Скругление», «Штриховка», «Эллипс». Панель «Редактирование», описание команд «Сдвиг», «Поворот», «Масштабирование», «Симметрия». Панель «Редактирование», описание команд «Деформация», «Копия», «Усечь кривую», «Разбить кривую». Панель «Размеры», описание команд панели. Панель «Обозначения», описание команд панели. Параметризация. Степени свободы и ограничения. Панель «Параметризация». Панель «Текущее состояние». Привязки, слои, виды.					
4	Трехмерное моделирование в системе Компас-3D	Запуск программы. Интерфейс программы. Использование контекстного меню. Настройка интерфейса. Профили пользователя. Инструментальные панели. Настройка оформления. Управление документами. Управление курсором. Отмена и повтор действий. Привязки. Системные клавиши ускорители. Параметры объектов. Редактирование параметров объектов. Выбор объектов. Фильтры объектов. Дерево построения. Поворот, отображение и ориентация модели. Каркас. Перспектива. Система координат. Формообразующие элементы. Дополнительные конструктивные элементы. Вспомогательные элементы. Пространственные кривые. Редактирование детали. Общие приемы редактирования.	2	6	6	22	36
5	Работа со сборками в системе Компас-3D	Вариационная параметризация эскиза. Иерархия элементов. Иерархическая параметризация модели. Создание и редактирование сборки. Меню геометрического калькулятора. Использование буфера обмена. Использование локальных систем координат. Ассоциативный чертеж детали. Создание ассоциативных видов. Редактирование ассоциативных видов.	2	6	6	22	36
6	Работа с библиотеками и модулями Компас-3D	Общие сведения о библиотеках. Подключение библиотек. Режимы работы с библиотекой. Изменение режима. Одновременная работа с несколькими библиотеками. Библиотека Трубопроводы-3D. Модуль Компас Shaft-2D. Модуль Компас Shaft-3D. Модуль Компас Spring. Библиотека «Стандартные изделия». Модуль FEM-анализа.	2	6	6	22	36
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>126</b>	<b>216</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Основные сведения о конструкторской документации и ее оформлении.	Состав и классификация стандартов ЕСКД. Виды и обозначение изделий. Виды конструкторских документов. Стандарты оформления чертежей.	2	-	2	32	36
2	Основы инженерной графики	Изображение изделий на чертеже. Изображения-виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Построение	2	-	-	32	34

		аксонометрических проекций. Виды аксонометрических проекций. Разъемные и неразъемные соединения. Изображение резьбы и резьбовых соединений. Соединения болтом, винтом, шпилькой.					
3	Двумерное черчение в Компас-3D	Типы документов, обрабатываемых «Компас-3D». Настройка формата и оформления чертежа. Стили линий, их настройка. Панель «Геометрия». Команды «Вспомогательная прямая», «Отрезок», «Окружность», «Прямоугольник», «Точка». Панель «Геометрия». Команды «Дуга», «Фаска», «Скругление», «Штриховка», «Эллипс». Панель «Редактирование», описание команд «Сдвиг», «Поворот», «Масштабирование», «Симметрия». Панель «Редактирование», описание команд «Деформация», «Копия», «Усечь кривую», «Разбить кривую». Панель «Размерь», описание команд панели. Панель «Обозначения», описание команд панели. Параметризация. Степени свободы и ограничения. Панель «Параметризация». Панель «Текущее состояние». Привязки, слои, виды.	-	-	-	32	32
4	Трехмерное моделирование в системе Компас-3D	Запуск программы. Интерфейс программы. Использование контекстного меню. Настройка интерфейса. Профили пользователя. Инструментальные панели. Настройка оформления. Управление документами. Управление курсором. Отмена и повтор действий. Привязки. Системные клавиши ускорители. Параметры объектов. Редактирование параметров объектов. Выбор объектов. Фильтры объектов. Дерево построения. Поворот, отображение и ориентация модели. Каркас. Перспектива. Система координат. Формообразующие элементы. Дополнительные конструктивные элементы. Вспомогательные элементы. Пространственные кривые. Редактирование детали. Общие приемы редактирования.	-	-	-	34	34
5	Работа со сборками в системе Компас-3D	Вариационная параметризация эскиза. Иерархия элементов. Иерархическая параметризация модели. Создание и редактирование сборки. Меню геометрического калькулятора. Использование буфера обмена. Использование локальных систем координат. Ассоциативный чертеж детали. Создание ассоциативных видов. Редактирование ассоциативных видов.	-	2	-	34	36
6	Работа с библиотеками и модулями Компас-3D	Общие сведения о библиотеках. Подключение библиотек. Режимы работы с библиотекой. Изменение режима. Одновременная работа с несколькими библиотеками. Библиотека Трубопроводы-3D. Модуль Компас Shaft-2D. Модуль Компас Shaft-3D. Модуль Компас Spring. Библиотека «Стандартные изделия». Модуль FEM-анализа.	-	2	-	34	36
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>198</b>	<b>208</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

### 1. Построение комплексного чертежа по размерам.

2. Основные типы трехмерных графических примитивов и операции с ними.
3. Создание и редактирование трехмерных деталей.
4. Создание изделия по рабочим чертежам.
5. Создание деталей модели теплообменника.
6. Создание сборки теплообменника, получение чертежей с модели, создание разнесенной сборки.
7. Использование библиотек при создании сборки.
8. Численный анализ изделия с помощью FEM-модуля.

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ОПК-1.	знать алгоритмы решения задач и реализацию алгоритмов с использованием программных средств	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками разработки и оформления конструкторской и текстовой документации по требованиям ЕСКД	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### **7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний**

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2 семестре для очной формы обучения, 2, 3 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1.	знать алгоритмы решения задач и реализацию алгоритмов с использованием программных средств	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками разработки и оформления конструкторской и текстовой документации по требованиям ЕСКД	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1.	знать алгоритмы решения задач и реализацию алгоритмов с использованием программных средств	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками разработки и	Решение прикладных задач в	Задачи решены в полном	Продемонстрирован верный ход	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

	оформления конструкторской и текстовой документации по требованиям ЕСКД	конкретной предметной области	объеме и получены верные ответы	решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	большинстве задач	
--	---	-------------------------------	---------------------------------	--	-------------------	--

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. Можно ли изменить цвет модели?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

Вариант 1 можно

Вариант 2 нельзя

2. Можно ли построить модель "по сечениям" задав 2 плоскости?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

Вариант 1 можно

Вариант 2 нельзя

3. Для задания конического отверстия необходимо...

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

Вариант 1 нужно построить 2 эскиза с разными диаметрами на расстояние отверстия

Вариант 2 задать параметры, отверстие автоматически расположится в центре детали

Вариант 3 задать параметры отверстия и указать его расположение

4. Вы захотели добавить скругления на отверстие, можно ли это сделать?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

Вариант 1 все зависит от версии программы

Вариант 2 можно в любой момент времени

Вариант 3 нельзя

Вариант 4 можно, но только перед началом следующей операции

5. Для построения отверстия на цилиндрической поверхности необходимо...

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

Вариант 1 скопировать отверстие из библиотеки стандартных изделий

Вариант 2 построить касательную плоскость, после чего на ней построить эскиз

Вариант 3 сразу на цилиндрической плоскости построить эскиз

6. Если Вы не скрыли вспомогательные плоскости и траектории, то при выводе на печать...

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

- Вариант 1 программа выдаст запрос о невозможности печати
- Вариант 2 на печать выведется модель без вспомогательных плоскостей и траекторий
- Вариант 3 не имеет значения скрыты плоскости и траектории или нет
- Вариант 4 они будут отображаться и при распечатке

7. Как расшифровывается аббревиатура САПР?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

- Вариант 1 система аналитического программирования
- Вариант 2 система автоматизированного проектирования
- Вариант 3 системы автоматизированного программирования
- Вариант 4 система автоматического проектирования

8. Можно ли изменить толщину стенки модели?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

- Вариант 1 нельзя
- Вариант 2 нельзя, т.к. перестроится вся модель
- Вариант 3 можно
- Вариант 4 можно, но только до момента сохранения

9. Стиль линии при построении эскизов...

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

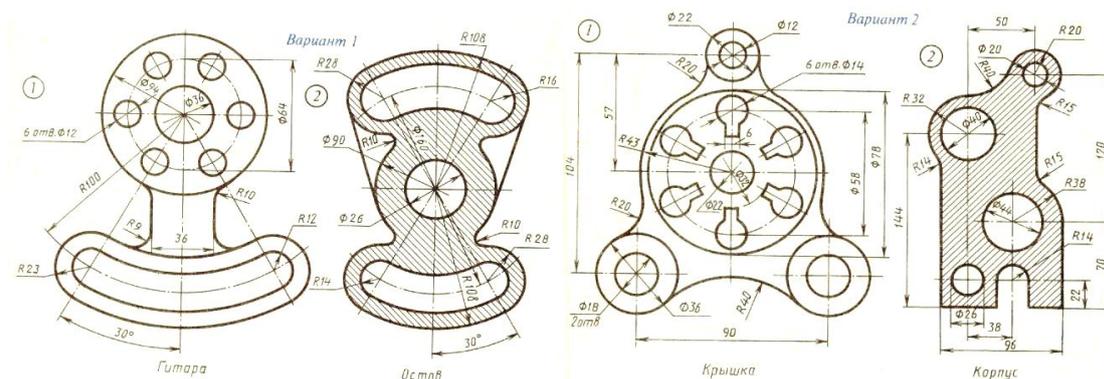
- Вариант 1 только осевая
- Вариант 2 только основная
- Вариант 3 утолщенная, тонкая, осевая, основная
- Вариант 4 основная, для осей – осевая

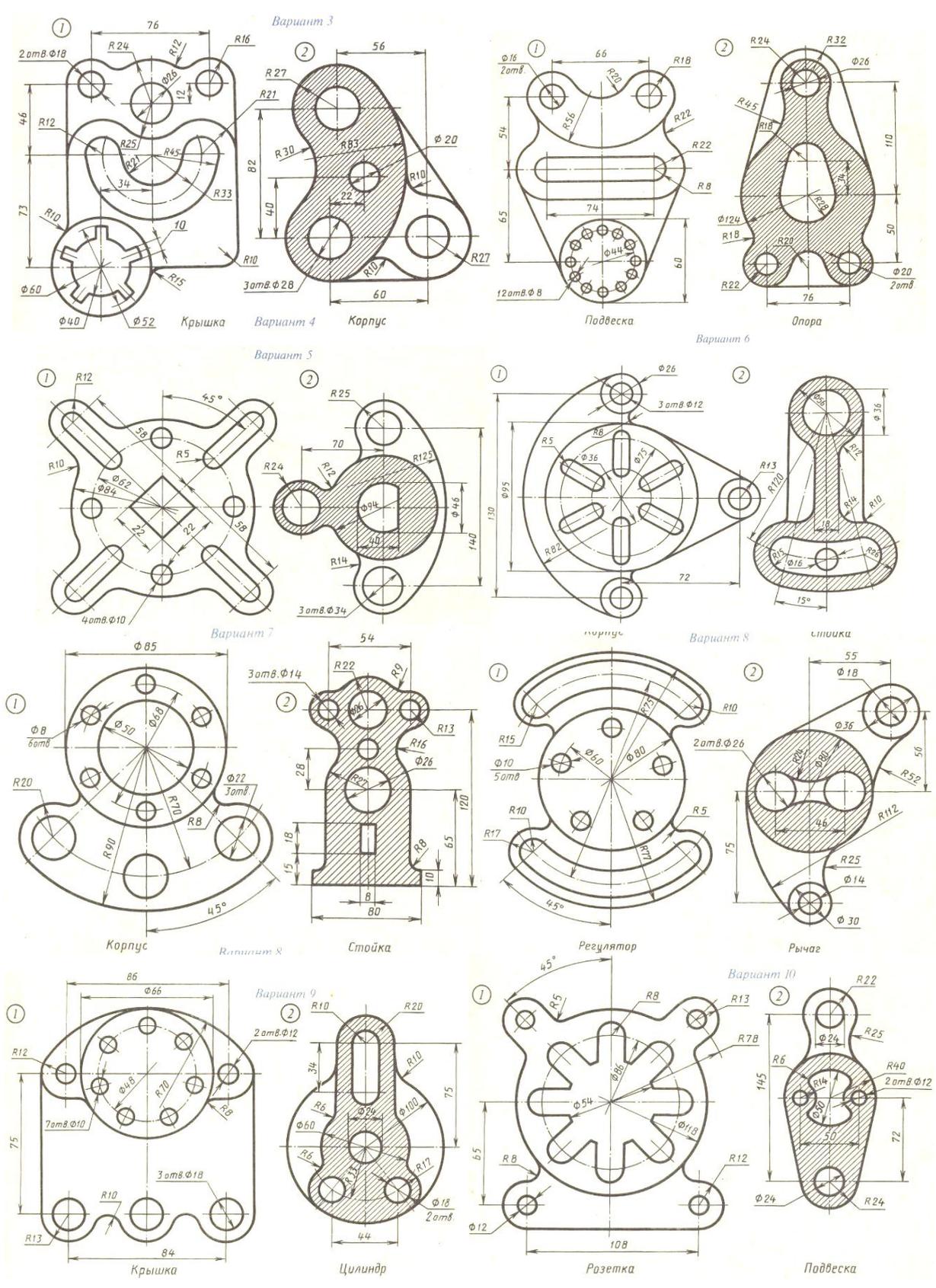
10. Можно ли изменить цвет грани?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

- Вариант 1 можно, но только в специальных версиях программы
- Вариант 2 можно
- Вариант 3 можно, но только в начале построения модели
- Вариант 4 нельзя

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**





### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Видом по ГОСТ 2.305-68 является ...
  - а) все то, что изображено на чертеже

б) изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета;

в) любое изображение предмета, выполненное с помощью чертежных инструментов;

г) любое изображение предмета на листе бумаги

2. При выполнении разреза на чертеже показывают то, что расположено ...

а) за секущей плоскостью;

б) в секущей плоскости и находится перед ней;

в) в секущей плоскости и находится за ней;

г) в секущей плоскости

3. Сечения подразделяют на ...

а) главные и основные;

б) дополнительные и главные;

в) основные и дополнительные;

г) наложенные и вынесенные;

д) местные и главные

4. Из перечисленных ниже соединений разъемным является ...

а) соединение паяное; б) соединение шлицевое

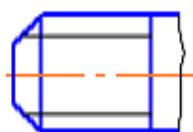
в) соединение заклепками; г) соединение сварное

5. Из перечисленных ниже соединений неразъемным является ...

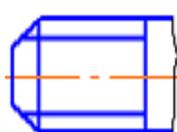
а) соединение шлицевое; б) соединение штифтовое

в) соединение заклепками; г) соединение резьбовое

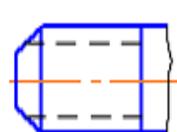
6. Правильное изображение наружной резьбы дано на рисунке...



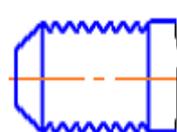
а)



б)

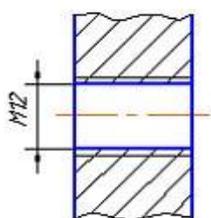


в)

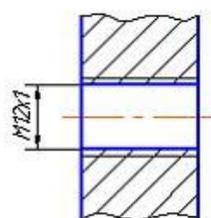


г)

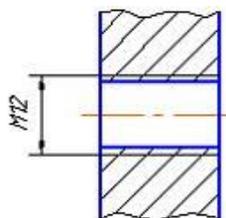
7. Правильно обозначена метрическая резьба с мелким шагом на рисунке ...



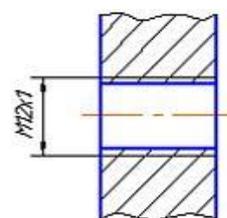
а)



б)

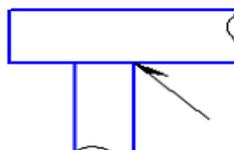


в)



г)

8. Какое это соединение?



а) паяное; б) клееное; в) сварное; г) шпоночное; д) шлицевое

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Типы документов, обрабатываемых «Компас-3Д». Настройка формата и оформления чертежа. Стили линий, их настройка.
2. Панель «Геометрия». Команды «Вспомогательная прямая», «Отрезок», «Окружность», «Прямоугольник», «Точка».
3. Панель «Геометрия». Команды «Дуга», «Фаска», «Скругление», «Штриховка», «Эллипс».
4. Панель «Редактирование», описание команд «Сдвиг», «Поворот», «Масштабирование», «Симметрия».
5. Панель «Редактирование», описание команд «Деформация», «Копия», «Усечь кривую», «Разбить кривую».
6. Панель «Размеры», описание команд панели.
7. Панель «Обозначения», описание команд панели.
8. Параметризация. Степени свободы и ограничения. Панель «Параметризация».
9. Панель «Текущее состояние». Привязки, слои, виды.
10. Дерево модели. Последовательность создания модели, свойства модели, требования к эскизу. Операции «Выдавливание», «По сечениям».
11. Дерево модели. Последовательность создания модели. Операции «Вращение», «Элемент по траектории».
12. Панель «Редактирование модели». Операции «Вырезать выдавливанием», «Вырезать по траектории».
13. Панель «Редактирование модели». Операции «Вырезать вращением», «Вырезать по сечениям».
14. Панель «Редактирование модели». Операции «Отверстие», «Оболочка», «Сечение».
15. Пространственные кривые. Вспомогательная геометрия. Построение отверстия на неплоской поверхности.
16. Массивы. Назначение и разновидности.
17. Последовательность создания сборки. Изменение положения элементов. Создание и редактирование деталей в пределах сборки.
18. Сопряжения. Назначение и описание.
19. Управление видами сборки (модели). Разнесение сборки.
20. Библиотека «Стандартные изделия». Создание крепежного соединения. Менеджер библиотек.
21. Работа с листовым телом. Создание развертки.
22. Создание чертежа из модели (сборки). Создание разрезов на ассоциативном чертеже.
23. Изображения. Сечения. Основные правила выполнения.
24. Соединения разъемные и неразъемные. Их изображение и условное обозначение на чертежах.
25. Изображение резьбы. Виды резьб. Изображение и обозначение.
26. Эскизы и рабочие чертежи детали. Основные правила выполнения.

27. Сборочный чертеж и спецификация.  
 28. Изображения. Виды. Основные правила выполнения.  
 29. Изображения. Разрезы. Основные правила выполнения.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает проведение экзамена.

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет с оценкой проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и задачу. Каждый правильный полный ответ на вопрос оценивается 1 баллом, задача оценивается в 3 балла. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент не ответил на все вопросы в билете и не решил задачу.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент не ответил на все вопросы в билете и решил задачу или дал полный правильный ответ на 2 вопроса.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент дал полный правильный ответ на 1 вопрос в билете и решил задачу.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент дал полный правильный ответ на все вопросы в билете и решил задачу.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Основные сведения о конструкторской документации и ее оформлении	ОПК-1	Тест, зачет с оценкой
2	Основы инженерной графики	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет с оценкой
3	Двумерное черчение в Компас-3Д	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет с оценкой
4	Трехмерное моделирование в системе Компас-3D	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет с оценкой
5	Работа со сборками в системе Компас-3Д	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет с оценкой
6	Работа с библиотеками и модулями Компас-3D	ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет с оценкой

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач

на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Лагерь А.И. Инженерная графика: учебник / А.И. Лагерь. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2006. - 335 с.

2. Петров М.Н. Компьютерная графика: учеб. пособие / М.Н. Петров, В.П. Молочков. – СПб: Питер, 2003. 736 с.

3. Анамова Р.Р. Инженерная и компьютерная графика. 2021. ЭБС «ЭБС-ЮРАЙТ» <https://urait.ru>.

4. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Компьютерная графика" для студентов направления подготовки бакалавров 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" (профиль «Промышленная теплоэнергетика») всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015. 20 с.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

#### **8.2.1 Программное обеспечение**

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic;
- OpenOffice;
- Adobe Acrobat Reader
- Internet explorer;
- Компас-График LT.

#### **8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

#### **8.2.3 Информационные справочные системы**

- <http://window.edu.ru>

– <https://wiki.cchgeu.ru/>

#### **8.2.4 Современные профессиональные базы данных**

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.

URL: <http://docs.cntd.ru>

– Единая система конструкторской документации. URL: [https://standartgost.ru/0/2871-edinaya\\_sistema\\_konstruktorskoj\\_dokumentatsii](https://standartgost.ru/0/2871-edinaya_sistema_konstruktorskoj_dokumentatsii)

– Федеральный институт промышленной собственности. Информационно-поисковая система. URL: [www1.fips.ru](http://www1.fips.ru)

– Национальная электронная библиотека. URL: [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

– Чертежи.ru Адрес ресурса: <https://chertezhi.ru/>

### **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой (306/3).

Дисплейный класс, оснащенный программным обеспечением для проведения лабораторного практикума (312/3).

### **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Компьютерная и инженерная графика» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков работы в современных и актуальных САПР. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по

	заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--