

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

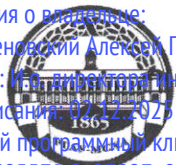
ФИО: Арженовский Александр Григорьевич

Должность: И.О. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 07.12.2025 14:52:48

Уникальный программный ключ:

3097683b38557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab904



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ЦЕНТРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Кафедра инженерной и компьютерной графики



**УТВЕРЖДАЮ:**

И.О. директора института механики и  
энергетики имени В.П. Горячкина

А.Г. Арженовский

2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.О.19 – Компьютерное проектирование**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность: Инжиниринг теплоэнергетических систем

Курс – 2

Семестр – 3

Форма обучения – очная

Год начала подготовки – 2025

Москва, 2025

Разработчики: Рыбалкин Дмитрий Алексеевич, к.т.н.

  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рецензент: зав. кафедрой  
«Сопротивление материалов и детали машин»  
д.т.н., профессор Казанцев С.П.

  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и учебного плана по данному направлению подготовки.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Инженерная и компьютерная графика» протокол № 5 от «18» июня 2025 г.

Заведующая кафедрой  
д.т.н., доцент Чепурина Е.Л.

  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института механики и энергетики  
им. В.П. Горячкина  
Дидманидзе О.Н., д.т.н., Академик РАН

  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

  
Протокол № 5 от «18» июня 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
электрооборудования и теплоэнергетики имени  
академика И.А. Будзко  
д.т.н. профессор Нормов Д.А.

  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

  
*директор ЦНБ Фереберов Т.В.*

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ..	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
ПО СЕМЕСТРАМ .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	8
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	ОШИБКА! Закладка не определена.
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
7.1 Основная литература .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.2 Дополнительная литература.....	25
7.3 Нормативные правовые акты .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	25
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) .....	26
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	ОШИБКА! Закладка не определена.
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	27
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	28

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.19 «Компьютерное проектирование» для подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, по направленности: «Инжиниринг теплоэнергетических систем»**

**Цель освоения дисциплины** «Компьютерное проектирование» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность:

уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

быть готовым принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенций): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2).

**Краткое содержание дисциплины:** Работа с эскизами. Моделирование призматических деталей. Работа с чертежами. Моделирование деталей типа тела вращения. Моделирование деталей по сечениям. Моделирование пространственных деталей. Создание сборочной единицы. Создание сборочного чертежа. Создание спецификаций.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 часов / 3 зачетных единицы.

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой.

## **1. Цель освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины** «Компьютерное проектирование» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность:

уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

быть готовым принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Компьютерное проектирование» включена в обязательную часть дисциплин учебного плана.

Дисциплина «Компьютерное проектирование» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Компьютерное проектирование» являются «Начертательная геометрия», «Инженерная графика».

Дисциплина «Компьютерное проектирование» является основополагающей для изучения дисциплины «Инженерные прикладные программы».

Особенностью дисциплины является получение углубленных теоретических знаний и прикладных навыков для успешной профессиональной деятельности в области компьютерного проектирования в программе Компас и разработки проектной и конструкторской документации.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное проектирование» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Алгоритмы геометрических построений при помощи САПР Компас-3D на плоскости и в пространстве.	Применять алгоритмы геометрических построений при использовании средства автоматизации геометрических построений.	Алгоритмам и применения инструментов в САПР Компас-3D, автоматизирующими процесс создания и обработки ТД.
			ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Основные источники технической информации, применяемой при проектировании, и принципы применения информационных технологий для поиска, хранения, обработки информации.	Применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, необходимо для создания и обработки ТД	Навыками работы со справочной, нормативно-технической и графической информацией с применением информационных технологий.
2.	ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1. Демонстрирует знание современных компьютерных технологий в профессиональной деятельности	Принцип выполнения ассоциативной технической документации (ТД) при помощи САПР Компас-3D.	Применять алгоритмы геометрических построений при использовании средства автоматизации геометрических построений.	Алгоритмам и применения инструментов в САПР Компас-3D, автоматизирующими процесс создания и обработки ТД.
			ОПК-2.2. Пользуется электронными информационно-аналитическим	Основные источники технической информации, применяемой при	Применять средства информационных технологий для поиска,	Навыками работы со справочной, нормативно-технической и

			и ресурсами, в том числе профильными базами данных, программными и аппаратными комплексами при сборе исходной информации	проектировании, и принципы применения информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.	хранения, обработки, анализа и представления информации, необходимо для создания и обработки ТД при помощи САПР Компас-3D	графической информации с применением информационных технологий.
3	ОПК-5	Способен учитывать свойства конструктивных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.3. Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования	Основные требования, предъявляемые к эскизам, чертежам и схемам в теплотехнике и способы их реализации при использовании САПР КОМПАС-3D.	Выполнять эскизы, чертежи и схемы в САПР КОМПАС-3D при ассоциативном конструировании.	Навыками обработки графической информации в САПР КОМПАС-3D.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр №3
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа</b>	<b>50,35</b>	<b>50,35</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50,35</b>	<b>50,35</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,65</b>	<b>57,65</b>
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение пройденного материала и материала</i>	48,65	48,65

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр №3
<i>учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам, рубежному контролю и т.д.)</i>		
<i>Подготовка к зачёту с оценкой</i>	9	9
<b>Вид промежуточного контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	

## 4.2 Содержание дисциплины

Темы дисциплины «Компьютерное проектирование» представлены в таблице 3.

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
<b>Раздел 1 «Введение»</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>
Тема 1. «Основные элементы интерфейса»	4		2		2
<b>Раздел 2 «Работа с эскизами»</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Тема 1. «Панель «Геометрия». Панель «Изменение геометрии»»	5	2	2		2
Тема 2. «Панель «Размеры». Панель «Ограничения»»	5		2		2
<b>Раздел 3 «Моделирование призматических деталей»</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Тема 1. «Операция «Элемент выдавливания»»	5	2	2		2
Тема 2. «Дополнительные команды 3-D моделирования»	5		2		2
<b>Раздел 4 «Работа с чертежами»</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Тема 1. «Создание чертежа. Получение проекций»	5	2	2		2
Тема 2. «Создание чертежа. Выполнение разрезов. Оформление чертежа»	5		2		2
<b>Раздел 5 «Моделирование деталей типа тела вращения»</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Тема 1. «Выполнение эскизов для тел вращения. Операция «Элемент вращения»»	5	2	2		2
Тема 2. «Построение касательной плоскости. Работа с библиотекой эскизов. Создание центровочных	5		2		2



отверстий»					
<b>Раздел 6. «Моделирование деталей по сечениям»</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Тема 1. «Операция «Элемент по сечениям». Моделирование детали по сечениям»	10	2	4		4
<b>Раздел 7. «Моделирование пространственных деталей»</b>	<b>6</b>		<b>2</b>		<b>4</b>
Тема 1. «Операция «Элемент по траектории». Моделирование резьбы. Моделирование детали «Пружина»»	6		2		4
<b>Раздел 8. «Создание сборочной единицы»</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>8</b>
Тема 1. «Ограничение компонентов в сборке. Редактирование компонентов сборки»	7	2	2		4
Тема 2. «Выполнение схемы разборки изделия»	7		2		4
<b>Раздел 9. «Создание сборочного чертежа»</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>6</b>
Тема 1. «Создание видов. Работа с деревом чертежа»	10	2	2		6
<b>Раздел 10. «Создание спецификаций»</b>	<b>14,65</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>8,65</b>
Тема 1. «Настройка спецификации»	7	2	2		4
Тема 2. «Подключение к спецификации сборочного чертежа. Расстановка позиций»	7,65		2		4,65
<b>Всего:</b>	<b>98,65</b>	<b>16</b>	<b>34</b>		<b>48,65</b>
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35			0,35	
<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	9			-	9
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>0,35</b>	<b>57,65</b>

## **Раздел 1 «Введение»**

### *Тема 1. «Основные элементы интерфейса»*

Обзор интерфейса программы Компас-3D. Настройка панели инструментов. Настройка системы. Выбор типа документов.

## **Раздел 2 «Работа с эскизами»**

### *Тема 1 «Панель «Геометрия». Панель «Изменение геометрии»»*

Построение отрезков, окружностей, дуг, вспомогательных прямых, ломанной, фасок, сопряжений. Редактирование объектов эскиза.

### *Тема 2 «Панель «Размеры». Панель «Ограничения»».*

Простановка размеров в эскизах. Наложение ограничений на объекты эскиза.

### **Раздел 3 «Моделирование призматических деталей»**

#### *Тема 1 «Операция «Элемент выдавливания»»*

Требования к эскизу операции «Элемент выдавливания». Основные параметры операции «Элемент выдавливания». Добавление бобышек и отверстий.

#### *Тема 2 «Дополнительные команды 3-D моделирования»*

Создание зеркального массива. Создание ребер жесткости. Создание полного скругления.

### **Раздел 4 «Работа с чертежами»**

#### *Тема 1 «Создание чертежа. Получение проекций»*

Выбор ориентации главного вида. Создание и настройка чертежа. Параметризация в чертежах. Создание стандартных видов. Управление масштабом вида, отображение невидимых линий и линий перехода поверхностей. Перемещение видов, компоновка чертежа, понятие текущего вида.

#### *Тема 2 «Создание чертежа. Выполнение разрезов. Оформление чертежа»*

Создание размера и местного разреза. Создание выносного элемента. Параметры вида. Простановка размеров Передача размеров и обозначений из модели в чертеж. Оформление технических требований. Заполнение основной надписи.

### **Раздел 5 «Моделирование деталей типа тела вращения»**

#### *Тема 1 «Выполнение эскизов для тел вращения. Операция «Элемент вращения»»*

Создание эскиза тела вращения. Создание тела вращения.

#### *Тема 2 «Построение касательной плоскости. Работа с библиотекой эскизов. Создание центровочных отверстий»*

Построение касательной плоскости. Создание шпоночного паза. Работа с библиотеками эскизов. Создание канавок. Создание центровочных отверстий.

### **Раздел 6 «Моделирование деталей по сечениям»**

#### *Тема 1 «Операция «Элемент по сечениям». Моделирование детали по сечениям»*

Построение элемента по сечениям. Построение элемента по сечениям с осевой линией. Построение плоскости через вершину параллельно другой плоскости. Построение пространственных кривых по осям.

### **Раздел 7 «Моделирование пространственных деталей»**

#### *Тема 1 «Операция «Элемент по траектории». Моделирование резьбы. Моделирование детали «Пружина»»*

Построение пространственных кривых по осям. Построение пространственных кривых по точкам. Операция «Элемент по траектории».

### **Раздел 8 «Создание сборочной единицы»**

#### *Тема 1 «Ограничение компонентов в сборке. Редактирование компонентов*

сборки»

Добавление компонентов из файла. Особенности добавления в сборку первого компонента. Добавление и вращение компонентов. Сопряжение компонентов. Определение свойств сборки. Редактирование компонентов на месте. Редактирование компонентов в окне. Добавление в сборку крепежных элементов.

*Тема 2 «Выполнение схемы разборки изделия»*

Режим разнесения объектов. Настройка параметров разнесения.

## **Раздел 9 «Создание сборочного чертежа»**

*Тема 1 «Создание видов. Работа с деревом чертежа»*

Редактирование вида. Построение позиционных линий – выносок. Использование справочника кодов и наименований документов. Исключение компонентов из разрезов. Работа с деревом чертежа. Создание местного вида.

## **Раздел 10 «Создание спецификаций»**

*Тема 1 «Настройка спецификации»*

Создание комплекта спецификаций. Настройка спецификации. Нормальный режим и режим разметки страниц. Управление масштабом отображения.

*Тема 2 «Подключение к спецификации сборочного чертежа. Расстановка позиций»*

Подключение сборочного чертежа. Расстановка позиций. Синхронизация документов. Создание раздела Документация. Оформление основной надписи. Спецификация на листе чертежа.

### **4.3. Лекции и лабораторные работы**

Содержание лекций / лабораторных работ представлено в таблице 4.

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины представлен в таблице 5.

Таблица 4

#### **Содержание лекций / лабораторных работ и контрольных мероприятия**

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Введение.</b>				
	Тема 1. «Основные элементы интерфейса»	Лабораторная работа № 1. Основные элементы интерфейса	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2
2	<b>Раздел 2. Работа с эскизами.</b>				
	Тема 1 «Панель «Геометрия». Панель «Изменение геометрии»	Лекция № 1. Работа с эскизами.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2 «Панель «Размеры». Панель «Ограничения».	Лабораторная работа № 2. «Панель «Геометрия». Панель «Изменение геометрии».	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2
		Лабораторная работа № 3. «Панель «Размеры». Панель «Ограничения».	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2
3	Раздел 3. Моделирование призматических деталей.				
	Тема 1 «Операция «Элемент выдавливания»	Лекция № 2. Моделирование призматических деталей.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)		2
	Тема 2 «Дополнительны е команды 3-D моделирования»	Лабораторная работа № 4. «Операция «Элемент выдавливания»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2
		Лабораторная работа № 5. «Дополнительные команды 3-D моделирования».	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2
4	Раздел 4. Работа с чертежами.				
	Тема 1 «Создание чертежа. Получение проекций»	Лекция № 3. Работа с чертежами.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)		2
	Тема 2 «Создание чертежа. Выполнение разрезов. Оформление чертежа»	Лабораторная работа № 6. «Создание чертежа. Получение проекций»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2
		Лабораторная работа № 7. «Создание чертежа. Выполнение разрезов. Оформление чертежа».	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2
5	Раздел 5. Моделирование деталей типа тела вращения.				
	Тема 1 «Выполнение эскизов для тел вращения. Операция «Элемент вращения»	Лекция № 4. Моделирование деталей типа тела вращения.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)		2
		Лабораторная работа № 8. «Выполнение эскизов для тел вращения. Операция	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3),	Выполнение графической работы с	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2 «Построение касательной плоскости. Работа с библиотекой эскизов. Создание центровочных отверстий»	«Элемент вращения»	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	применением ПО КОМПАС-3D.	
		Лабораторная работа № 9. «Построение касательной плоскости. Работа с библиотекой эскизов. Создание центровочных отверстий»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2
6	<b>Раздел 6. Моделирование деталей по сечениям.</b>				
	Тема 1 «Операция «Элемент по сечениям». Моделирование детали по сечениям»	Лекция № 5. Моделирование деталей по сечениям.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)		2
		Лабораторная работа № 10. «Операция «Элемент по сечениям». Моделирование детали по сечениям»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	4
7	<b>Раздел 7. Моделирование пространственных деталей</b>				
	Тема 1 «Операция «Элемент по траектории». Моделирование резьбы. Моделирование детали «Пружина»	Лабораторная работа № 11. «Операция «Элемент по траектории». Моделирование резьбы. Моделирование детали «Пружина»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2
8	<b>Раздел 8. Создание сборочной единицы</b>				
	Тема 1 «Ограничение компонентов в сборке. Редактирование компонентов сборки»	Лекция № 6. Создание сборочной единицы.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)		2
		Лабораторная работа № 12. «Ограничение компонентов в сборке. Редактирование компонентов сборки»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2
	Тема 2 «Выполнение схемы разборки изделия»	Лабораторная работа № 13. «Выполнение схемы разборки изделия»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2
9	<b>Раздел 9. Создание сборочного чертежа</b>				
	Тема 1 «Создание видов. Работа с деревом чертежа»	Лекция № 7. Создание сборочного чертежа.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)		2
		Лабораторная работа № 14. «Создание видов. Работа с	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2,	Выполнение графической	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		деревом чертежа»	ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	работы с применением ПО КОМПАС-3D.	
10	<b>Раздел 10. Создание спецификаций</b>				
	Тема 1 «Настройка спецификации»	Лекция № 8. Создание спецификаций.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)		2
	Тема 2 «Подключение к спецификации сборочного чертежа. Расстановка позиций»	Лабораторная работа № 15. «Настройка спецификации»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2
		Лабораторная работа № 16. «Подключение к спецификации сборочного чертежа. Расстановка позиций»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	Выполнение графической работы с применением ПО КОМПАС-3D.	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Компетенции (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>3 семестр</b>			
1	<b>Раздел 1 «Введение»</b> Тема 1. «Основные элементы интерфейса»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	1. Что такое рабочая область КОМПАС-3D и какие основные элементы она включает? 2. Опишите назначение и функционал Главного меню. Приведите примеры пунктов меню. 3. Какие панели инструментов существуют в КОМПАС-3D и как их можно настраивать? 4. Каково назначение строки состояния? Какую информацию она отображает? 5. Как осуществляется управление видом модели (масштабирование, вращение, перемещение)? 6. Опишите функции контекстного меню. Как оно вызывается? 7. Как работают инструменты навигации по модели (например, орбита, масштаб, панорама)? 8. Где находятся и как используются инструменты выбора объектов? 9. Как использовать систему подсказок и справочной информации в КОМПАС-3D?
2	<b>Раздел 2 «Работа с эскизами»</b> Тема 1 «Панель «Геометрия». Панель «Изменение геометрии» Тема 2 «Панель «Размеры».	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	1. Что такое эскиз в КОМПАС-3D и для чего он используется? 2. Какие типы геометрии можно создавать в эскизе? 3. Как создать новый эскиз? Где выбирается плоскость построения?

№ п/п	№ раздела и темы	Компетенции (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Панель «Ограничения»		4. Как переключаться между режимами редактирования эскиза и 3D-модели? 5. Как управлять видимостью эскизов? 6. Как сохранить эскиз как отдельный файл? (Если это возможно) 7. Какие основные команды редактирования эскизов вы знаете? 8. Как удалить эскиз? Какие последствия этого действия? 9. Как использовать привязки при создании эскиза? Какие типы привязок существуют? 10. Как управлять размерами и ограничениями в эскизе? В чем разница между размерами и ограничениями?
3	<b>Раздел 3 «Моделирование призматических деталей»</b> Тема 1 «Операция «Элемент выдавливания» Тема 2 «Дополнительные команды 3-D моделирования»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	1. Опишите процесс создания призматической детали с помощью команды "Вытянуть". 2. Опишите процесс создания призматической детали с помощью команды "Построить по сечениям". 3. Как использовать команду "Вырезать" для создания отверстий и пазов? 4. Как использовать команду "Фаска" для создания фасок на ребрах? 5. Как использовать команду "Скругление" для создания скруглений на ребрах? 6. Как создать призматическую деталь с отверстиями разного диаметра и расположения? 7. Как создать сквозное отверстие в призматической детали? 8. Как создать глухое отверстие в призматической детали? 9. Как использовать различные типы отверстий (цилиндрические, конические)? 10. Как создать сложные вырезы в призматической детали, используя несколько операций?
4	<b>Раздел 4 «Работа с чертежами»</b> Тема 1 «Создание чертежа. Получение проекций» Тема 2 «Создание чертежа. Выполнение разрезов. Оформление чертежа»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	1. Что такое чертеж в КОМПАС-3D и каково его назначение? 2. Как создать новый чертеж на основе 3D-модели? 3. Как выбрать формат листа для чертежа? 4. Как настроить масштаб чертежа? 5. Как разместить виды (главный вид, виды сверху, слева, справа, спереди) на листе? 6. Как добавить сечения и разрезы на чертеж? 7. Как проставить размеры на чертеже? Какие типы размеров существуют? 8. Как добавить надписи, обозначения и спецификации на чертеж? 9. Как работать с штампами и основными надписями? 10. Как сохранить чертеж в различных форматах (например, DWG, DXF, PDF)?

№ п/п	№ раздела и темы	Компетенции (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
5	<b>Раздел 5 «Моделирование деталей типа тела вращения»</b> Тема 1 «Выполнение эскизов для тел вращения. Операция «Элемент вращения» Тема 2 «Построение касательной плоскости. Работа с библиотекой эскизов. Создание центровочных отверстий»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	1. Что такое тело вращения? Приведите примеры таких деталей. 2. Какие основные методы моделирования тел вращения существуют в КОМПАС-3D? 3. Опишите поэтапный процесс создания простого тела вращения (например, цилиндра или конуса). 4. Как выбрать ось вращения для создания тела вращения? 5. Как задать размеры тела вращения (диаметр, высоту, угол)? 6. Как изменить размеры уже созданного тела вращения? 7. Как создавать отверстия и вырезы в телах вращения? Какие инструменты используются? 8. Как создавать фаски и скругления на поверхностях и ребрах тел вращения? 9. Как использовать операции булевого типа (объединение, вычитание, пересечение) при моделировании тел вращения? 10. Как создавать тела вращения с некруглым профилем?
6	<b>Раздел 6 «Моделирование деталей по сечениям»</b> Тема 1 «Операция «Элемент по сечениям». Моделирование детали по сечениям»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	1. Что такое моделирование по сечениям в КОМПАС-3D и для каких типов деталей оно применяется? 2. Какие типы сечений можно использовать при моделировании по сечениям? 3. Как создать новую деталь методом построения по сечениям? 4. Как задать количество сечений для моделирования? 5. Как задать расположение сечений в пространстве? Как определить их взаимное положение? 6. Как задать форму сечений (прямоугольник, круг, произвольная кривая)? 7. Как использовать эскизы для создания сечений? 8. Как изменить форму или положение уже созданных сечений? 9. Как добавить или удалить сечения в процессе моделирования? 10. Как использовать операции булевых вычитаний и объединений при моделировании по сечениям?
7	<b>Раздел 7 «Моделирование пространственных деталей»</b> Тема 1 «Операция «Элемент по траектории». Моделирование резьбы. Моделирование детали «Пружина»	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	1. Что такое пространственная деталь? Приведите примеры. Как она отличается от плоской детали? 2. Какие основные методы моделирования пространственных деталей существуют в КОМПАС-3D? 3. Опишите поэтапный процесс создания простой пространственной детали (например, произвольной формы).



№ п/п	№ раздела и темы	Компетенции (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
			<p>4. Как использовать различные инструменты построения для создания пространственных кривых и поверхностей?</p> <p>5. Как создавать и редактировать сложные кривые (сплайны, кривые Безье)?</p>
8	<p><b>Раздел 8 «Создание сборочной единицы»</b>  Тема 1 «Ограничение компонентов в сборке. Редактирование компонентов сборки»  Тема 2 «Выполнение схемы разборки изделия»</p>	<p>ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3),  ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)</p>	<p>1. Что такое сборочная единица в КОМПАС-3D и для чего она используется?</p> <p>2. Как создать новую сборочную единицу?</p> <p>3. Как добавить детали в сборочную единицу? Какие способы существуют?</p> <p>4. Как связать детали между собой? Какие типы связей используются?</p> <p>5. Как управлять видимостью деталей в сборочной единице?</p> <p>6. Как создавать и использовать группы деталей?</p> <p>7. Как работать с подбороками?</p> <p>8. Как настроить отображение сборочной единицы (цвета, стили линий)?</p> <p>9. Как сохранить сборочную единицу в различных форматах?</p> <p>10. Как управлять деревом построения сборочной единицы?</p>
9	<p><b>Раздел 9 «Создание сборочного чертежа»</b>  Тема 1 «Создание видов. Работа с деревом чертежа»</p>	<p>ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3),  ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)</p>	<p>1. Как создать главный вид сборочной единицы, учитывая ее особенности?</p> <p>2. Как выбрать наиболее информативные дополнительные виды для сборочного чертежа?</p> <p>3. Как создать разрез сборочной единицы, чтобы показать внутреннее строение? Как правильно обозначить разрез?</p> <p>4. Как создать местный разрез или сечение для выделения отдельных элементов сборки?</p> <p>5. Как правильно обозначить вынесенные элементы на сборочном чертеже?</p> <p>6. Как управлять видимостью отдельных деталей на видах сборочного чертежа?</p> <p>7. Как использовать разные типы линий для обозначения видимых и невидимых элементов на сборочном чертеже?</p>
10	<p><b>Раздел 10 «Создание спецификаций»</b>  Тема 1 «Настройка спецификации»  Тема 2 «Подключение к спецификации сборочного чертежа. Расстановка позиций»</p>	<p>ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3),  ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)</p>	<p>1. Что такое спецификация и для чего она используется в КОМПАС-3D?</p> <p>2. Где и как создается спецификация: в среде 3D-моделирования или на чертеже? Каковы преимущества каждого подхода?</p> <p>3. Какие типы спецификаций можно создавать в КОМПАС-3D (например, для деталей, сборок)?</p> <p>4. Как создать новую спецификацию? Какие параметры нужно указать при создании?</p> <p>5. Как связать спецификацию с 3D-моделью (деталью или сборкой)?</p> <p>6. Как автоматически заполнить спецификацию данными из 3D-модели?</p>

№ п/п	№ раздела и темы	Компетенции (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
			7. Как вручную редактировать данные в спецификации? 8. Как изменить структуру спецификации (добавить/удалить столбцы, изменить порядок столбцов)? 9. Как сохранить спецификацию в различных форматах (например, табличный формат, текст)? 10. Как импортировать/экспортировать данные спецификации из/в другие приложения?

## 5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Компьютерное проектирование» используются как традиционная (объяснительно-иллюстративная), так и инновационные технологии обучения – интерактивные и мультимедийные формы.

*Основные формы обучения:*

- теоретические – лекция;
- практические – лабораторные работы.

*Методы обучения:*

- по источнику обучения: словесные (объяснение, беседа, дискуссия); наглядные: иллюстрация, демонстрация; практические (лабораторная работа);
- по степени активности студентов в учебном процессе: репродуктивные, продуктивные, исследовательские.

*Виды средств обучения:* материальные, текстовые, электронные, технические.

Применение активных и интерактивных образовательных технологий представлено в таблице 6.

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Лабораторная работа № 1. Основные элементы интерфейса	ЛР	Технологии контекстного обучения
2	Лекция № 1. Работа с эскизами.	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Лабораторная работа № 2. «Панель «Геометрия». Панель «Изменение геометрии».	ЛР	Технологии контекстного обучения
	Лабораторная работа № 3. «Панель «Размеры». Панель «Ограничения».	ЛР	Технологии контекстного обучения
3	Лекция № 2. Моделирование призматических деталей.	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Лабораторная работа № 4. «Операция «Элемент выдавливания»	ЛР	Технологии контекстного обучения
	Лабораторная работа № 5. «Дополнительные команды 3-D моделирования».	ЛР	Технологии контекстного обучения

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
4	Лекция № 3. Работа с чертежами.	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Лабораторная работа № 6. «Создание чертежа. Получение проекций»	ЛР	Технологии контекстного обучения
	Лабораторная работа № 7. «Создание чертежа. Выполнение разрезов. Оформление чертежа».	ЛР	Технологии контекстного обучения
5	Лекция № 4. Моделирование деталей типа тела вращения.	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Лабораторная работа № 8. «Выполнение эскизов для тел вращения. Операция «Элемент вращения»	ЛР	Технологии контекстного обучения
	Лабораторная работа № 9. «Построение касательной плоскости. Работа с библиотекой эскизов. Создание центровочных отверстий»	ЛР	Технологии контекстного обучения
6	Лекция № 5. Моделирование деталей по сечениям.	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Лабораторная работа № 10. «Операция «Элемент по сечениям». Моделирование детали по сечениям»	ЛР	Технологии контекстного обучения
7	Лабораторная работа № 11. «Операция «Элемент по траектории». Моделирование резьбы. Моделирование детали «Пружина»	ЛР	Технологии контекстного обучения
8	Лекция № 6. Создание сборочной единицы.	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Лабораторная работа № 12. «Ограничение компонентов в сборке. Редактирование компонентов сборки»	ЛР	Технологии контекстного обучения
	Лабораторная работа № 13. «Выполнение схемы разборки изделия»	ЛР	Технологии контекстного обучения
9	Лекция № 7. Создание сборочного чертежа.	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Лабораторная работа № 14. «Создание видов. Работа с деревом чертежа»	ЛР	Технологии контекстного обучения
10	Лекция № 8. Создание спецификаций.	Л	Информационно-коммуникационные технологии обучения
	Лабораторная работа № 15. «Настройка спецификации»	ЛР	Технологии контекстного обучения
	Лабораторная работа № 16. «Подключение к спецификации сборочного чертежа. Расстановка позиций»	ЛР	Технологии контекстного обучения

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении дисциплины «Компьютерное проектирование» в течение 1 семестра используются следующие виды контроля:

- текущий;
- промежуточный.

**Текущий контроль** знаний предполагает посещение лекций, устные ответы студентов на вопросы на лабораторных работах, выполнение графических работ.

**Промежуточный контроль знаний: 2 курс, 3 семестр – зачет с оценкой.**

**6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

По дисциплине «Компьютерное проектирование» предусмотрено выполнение графической работы, которая является допуском к зачету с оценкой и включает в себя задания, образцы выполнения которых представлены на рис. 1-7:

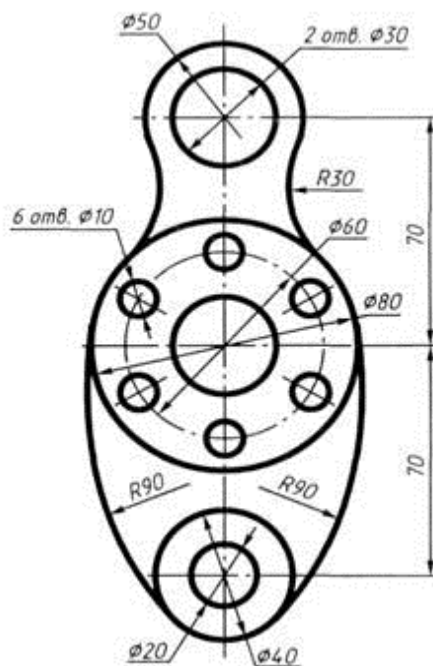


Рис. 1. Работа с эскизом

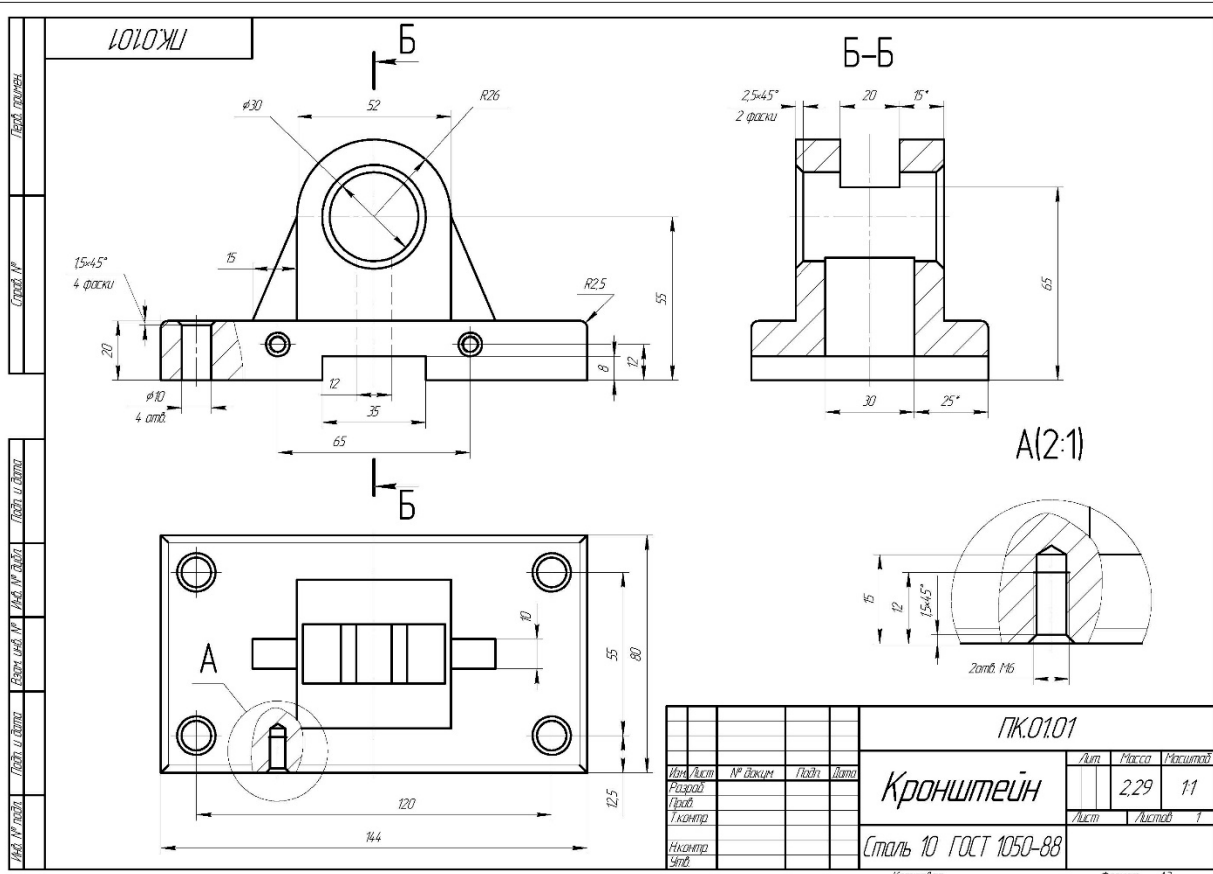


Рис. 2. Моделирование призматических деталей

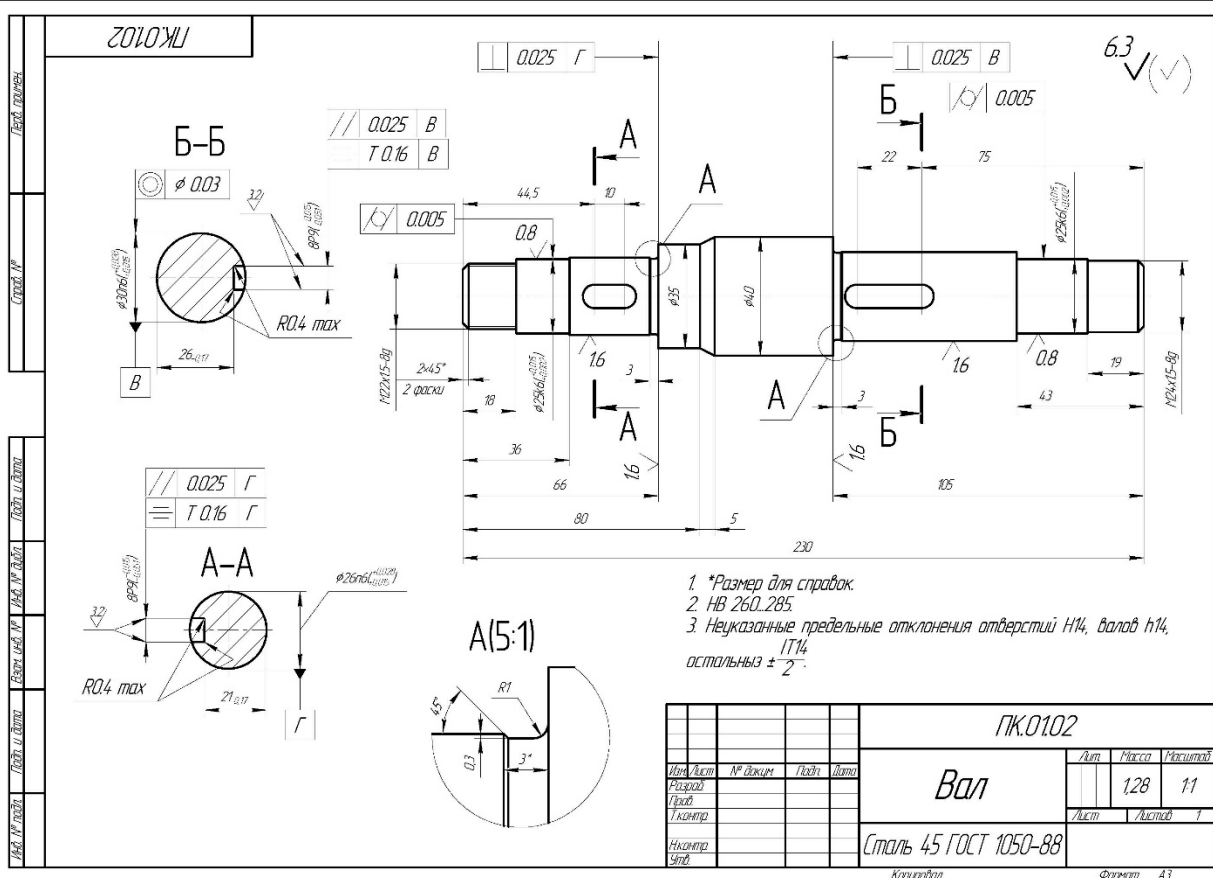


Рис. 3. Моделирование деталей типа тела вращения

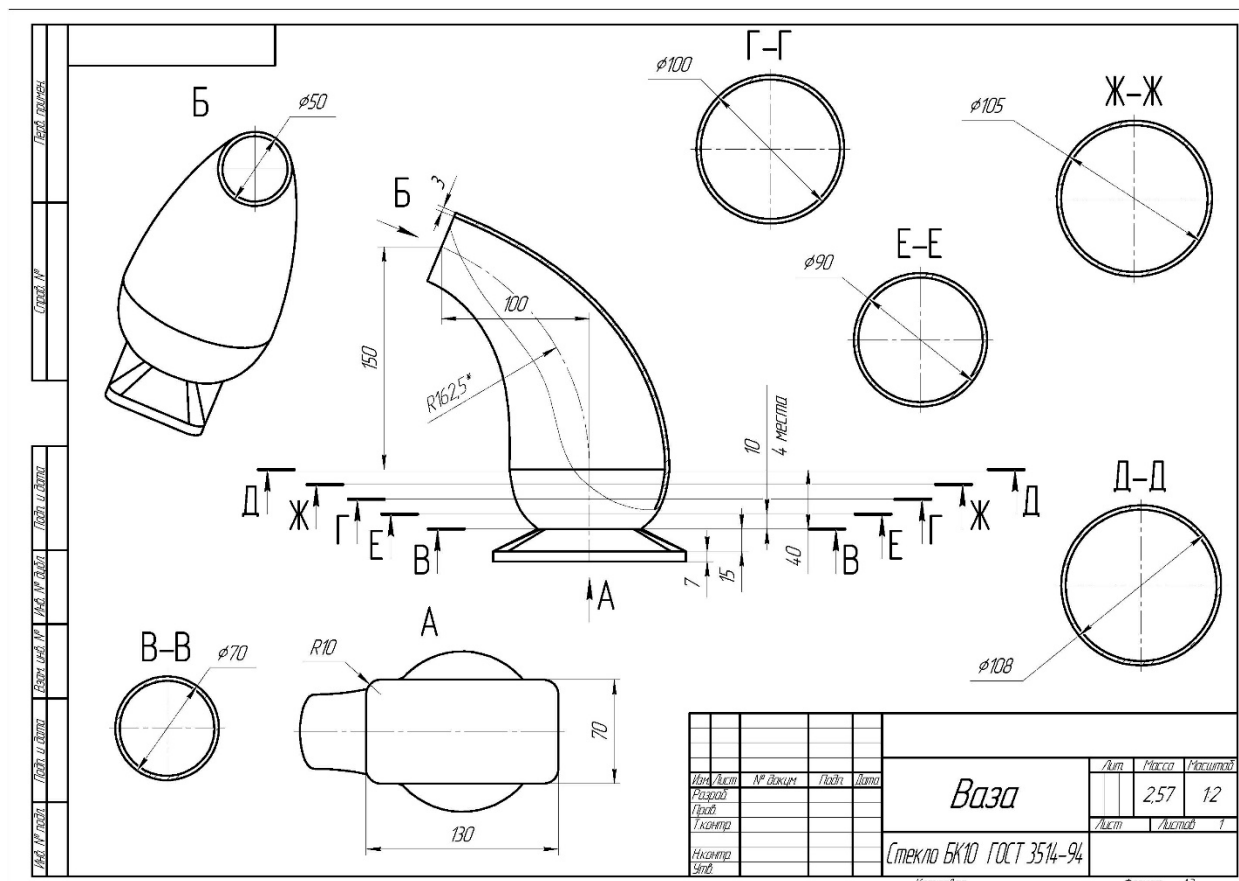


Рис. 4. Моделирование деталей по сечениям

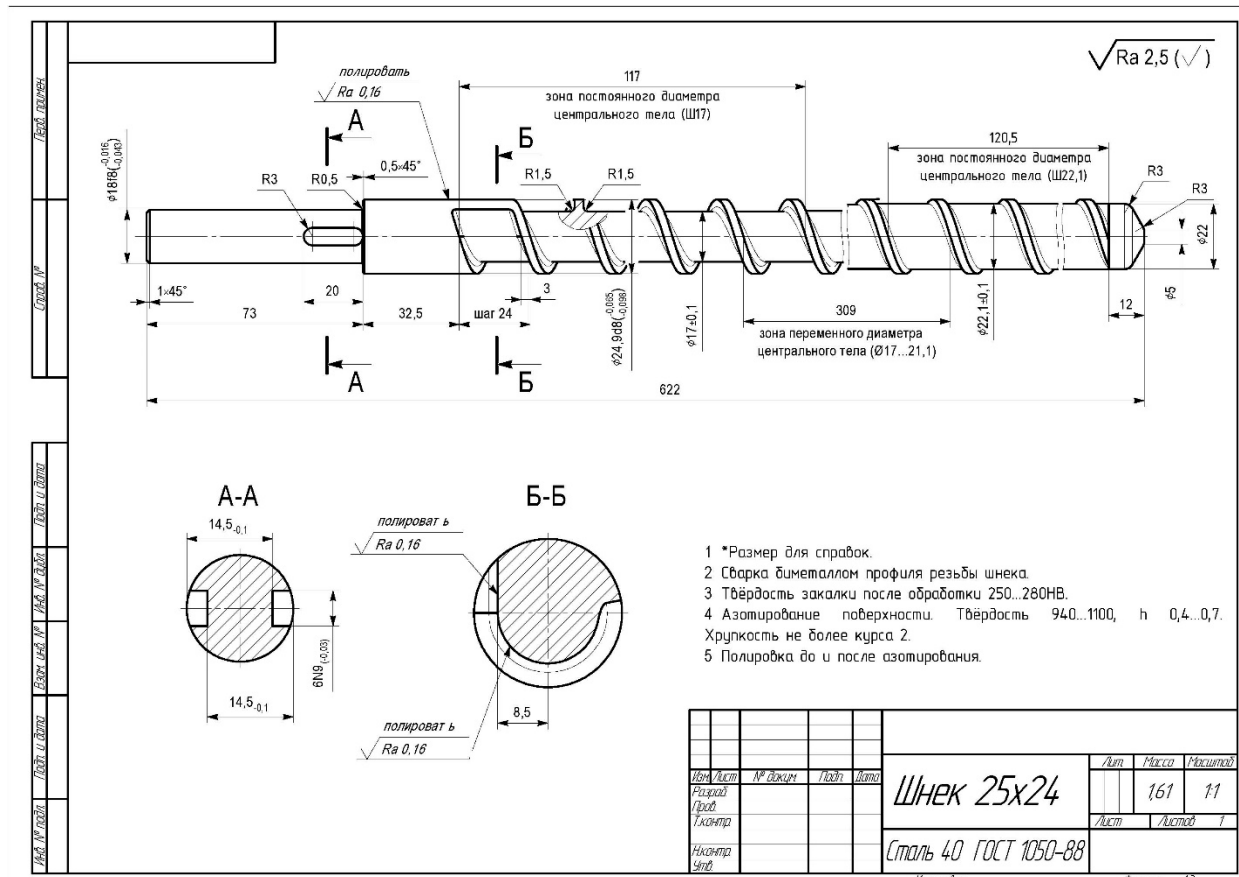


Рис. 5. Моделирование пространственных деталей

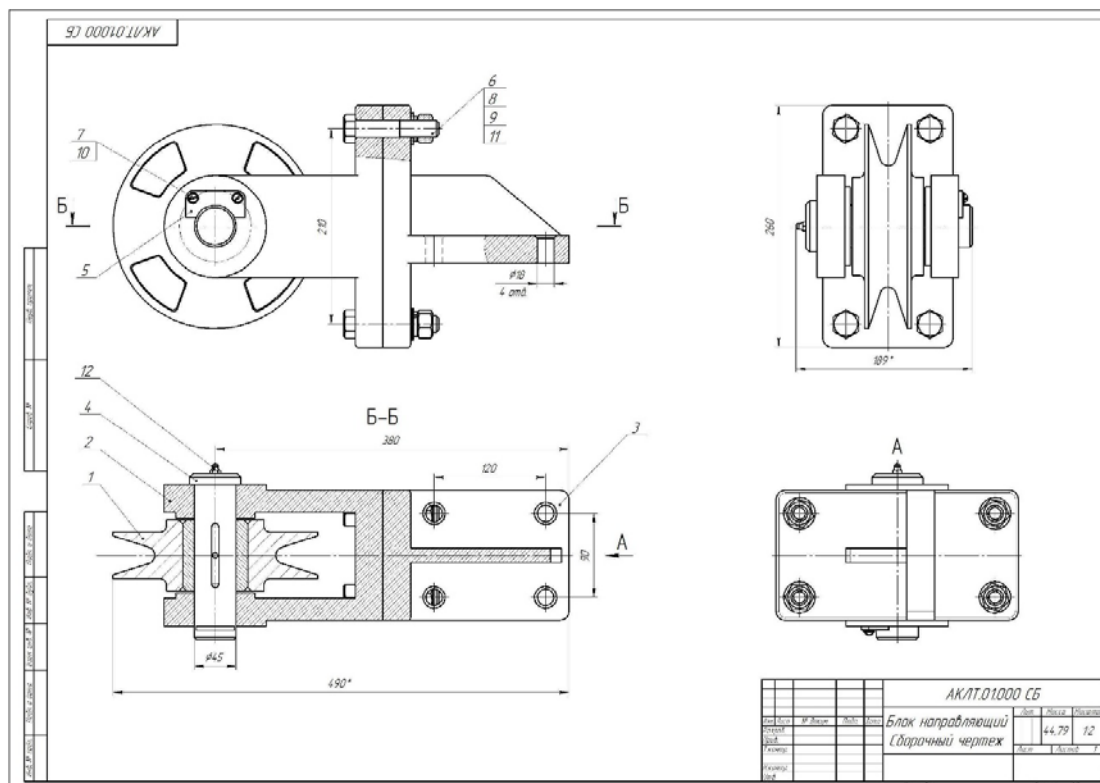


Рис. 6. Создание сборочного чертежа

Формат		Лист	№ док.	Подп.	Дата	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Формат	Лист								
							Документация		
A2						AK/ЛТ.01.000 СБ	Сборочный чертеж		
							Сборочные единицы		
A4	1					AK/ЛТ.01.010	Ролик в сборе	1	
							Детали		
	2					AK/ЛТ.01.001	Вилка	1	
	3					AK/ЛТ.01.002	Кронштейн	1	
A4	4					AK/ЛТ.01.003	Ось	1	
A4	5					AK/ЛТ.01.004	Планка	1	
							Стандартные изделия		
	6						Болт М18х90 ГОСТ 15589-70	4	
	7						Винт АМ 6-6д х 14 ГОСТ 17473-80	2	
	8						Гайка М18-6Н ГОСТ 5927-70	4	
	9						Шайба 18 ГОСТ 6402-70	4	
	10						Шайба 26.21 ГОСТ 11371-78	2	
	11						Шайба 2.18.21 ГОСТ 11371-78	4	
							Прочие изделия		
	12					AK/ЛТ.01.009	Масленка	1	
						AK/ЛТ.01.000			
Инт. лист		№ докум.		Подп.	Дата	Блок направляющий			
Разраб.									
Проед.									
Нормир.									
Чтвд						Листов 1			
Копировал						Формат А4			

Рис. 7. Создание спецификаций

## **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой)**

1. Что такое КОМПАС-3D и для каких целей он используется?
2. Опишите основные компоненты интерфейса КОМПАС-3D.
3. Каковы системные требования для установки КОМПАС-3D?
4. Какие форматы файлов поддерживает КОМПАС-3D для импорта и экспорта?
5. Как создать новый проект в КОМПАС-3D?
6. Опишите процесс создания 2D-эскиза в КОМПАС-3D.
7. Какие инструменты для редактирования эскизов доступны в КОМПАС-3D?
8. Как выполнить операцию выдавливания и вырезания в 3D-модели?
9. Как создать сборку из нескольких деталей в КОМПАС-3D?
10. Что такое "связи" в сборках и как они используются?
11. Как выполнить анализ прочности модели в КОМПАС-3D?
12. Как создать анимацию сборки в КОМПАС-3D?
13. Как создать чертеж из 3D-модели в КОМПАС-3D?
14. Какие виды и разрезы можно создать в чертеже?
15. Как добавить размеры и аннотации на чертеж?
16. Как экспортировать чертеж в формат PDF или DXF?
17. Что такое библиотека стандартных деталей в КОМПАС-3D и как с ней работать?
18. Как использовать параметрическое моделирование в КОМПАС-3D?
19. Какие возможности для автоматизации проектирования предоставляет КОМПАС-3D?
20. Как интегрировать КОМПАС-3D с другими CAD-системами?
21. Создайте 3D-модель детали по заданным параметрам.
22. Разработайте сборку из нескольких деталей и создайте чертеж для этой сборки.
23. Выполните анализ на прочность для заданной детали и представьте результаты.

### **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Дисциплина «Компьютерное проектирование» заканчивается сдачей зачета с оценкой в 3 семестре.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций по дисциплине «Компьютерное проектирование» применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника.

Знания оцениваются по четырех балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», представленные в таблице 7.



### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ (КОМПАС-3D): Учебное пособие / Е.Л. Чепурина, Д.А. Рыбалкин, Д.Л. Кушнарева [и др.]; рец.: С.П. Казанцев, А.А. Леонтьев; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2023. — 128 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : [http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023Kompas\\_3D.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023Kompas_3D.pdf). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:[http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023Kompas\\_3D.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023Kompas_3D.pdf)>.
2. Начертательная геометрия и инженерная графика: Учебник / Е.Л. Чепурина, Д.А. Рыбалкин, Д.Л. Кушнарева [и др.]; рец.: С.П. Казанцев, А.А. Леонтьев; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2023. — 250 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа: [http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023NG\\_IG.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023NG_IG.pdf). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:[http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023NG\\_IG.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023NG_IG.pdf)>.
3. Серга, Г.В. Инженерная графика: учебник / Г.В. Серга, И.И. Табачук,

Н.Н. Кузнецова. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-2856-4. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169085>

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Инженерная графика: методическое пособие / А.С. Дорохов [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020 – 153 с.: рис., табл., граф. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/s28122020.pdf>.

2. Карпов, Е.К. Инженерная графика. Краткий курс по инженерной графике: учебное пособие / Е.К. Карпов, И.Е. Карпова, В.В. Иванов. – Курган: КГУ, 2019. – 100 с. – ISBN 978-5-4217-0508-6. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/177876>

3. Теловов, Н.К. Выполнение лабораторных и практических работ в системах Компас - график и Компас - 3D: учебно-методическое пособие / Н.К. Теловов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018 – 80 с.: рис., табл. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo316.pdf>.

## **7.3. Нормативные правовые акты**

По данной дисциплине предусмотрены нормативные правовые акты в виде стандартов ЕСКД: ГОСТ 2.001-70; ГОСТ 2.305-68; ГОСТ 2.307-2011.

## **7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Комплекс методических материалов. – Режим доступа: <https://sdo.timacad.ru> (открытый доступ).

2. Комплекс методических материалов. – Режим доступа: <https://stepik.org/course/215103/syllabus> (открытый доступ).

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Для освоения данной дисциплины не требуется ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы дисциплины	КОМПАС-3D.V21	обучающая	Аскон	2020

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### Требования к аудиториям для проведения занятий

Для преподавания дисциплины «Компьютерное проектирование» применяются следующие специфические требования к помещениям: размер учебных аудиторий для проведения лекций – не менее 70 посадочных мест; для проведения лабораторных работ – не менее 20 посадочных мест с нормальной освещенностью дневным и искусственным светом, падающим слева и сверху, а так же:

- 1) специализированная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием;
- 2) компьютерный класс, оснащенный мультимедийным оборудованием, программными комплексами Компас, плакатами и 3D моделями изделий для проведения лабораторных работ.

### Требования к специализированному оборудованию

Для преподавания дисциплины «Компьютерное проектирование» применяются следующие материально-технические средства:

1. мультимедийное оборудование для чтения лекций;
2. компьютерный класс с программными комплексами Компас для проведения лабораторных работ;
3. плакаты и 3D модели.

Лабораторные работы проводятся на кафедре инженерная и компьютерная графика – корпус №23, компьютерные классы - аудитории №34 или №36а.

Для самостоятельной работы студента так же предусмотрены Читальный зал Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях и аудитории на кафедре (35 и 36).

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для успешного овладения навыками автоматизации выполнения чертежей различного назначения и твердотельных моделей в графической среде Компас, а также разработка проектной и конструкторской документации с учетом квалификационных требований и профессиональных стандартов по дисциплине

«Компьютерное проектирование» необходима систематическая самостоятельная работа с учебной литературой, интернет-ресурсами, консультациями преподавателя.

Самостоятельная работа студента складывается из повторения заданий, выполняемых в аудитории, дома без помощи преподавателя и выполнения задания, выданного преподавателем.

Самостоятельная работа студента должна быть выстроена в следующей последовательности:

- повторение теоретического материала и при необходимости, его дополнительное штудирование по прилагаемой литературе;
- повторение исполнения заданий, выполняемых в аудитории;
- самостоятельное выполнение задания, выданного преподавателем.

Тесная взаимосвязь разделов дисциплины и непрерывно возрастающая сложность решаемых задач диктуют необходимые условия успешного освоения дисциплины, заключающиеся в регулярности посещения лабораторных занятий, выполнении заданий в аудитории и заданий для самостоятельной работы.

Новый теоретический материал желательно закрепить студентом самостоятельно в тот же день, не дожидаясь следующего занятия. Регулярность самостоятельных занятий является необходимым и достаточным условием успешной сдачи итоговой аттестации.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Пропуски занятий без уважительной причины не допускаются.

Студент, пропустивший занятия обязан в процессе самоподготовки изучить пропущенный материал и в назначенное консультационное время ответить на контрольные вопросы его, а также выполнить графические работы, установленные настоящей рабочей программой.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Одной из основных задач преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Компьютерное проектирование», является выработка у студентов осознания важности, необходимости и полезности знания дисциплины для дальнейшего их обучения в техническом высшем учебном заведении и последующей их инженерной работы.

Принципами организации учебного процесса являются:

- выбор эффективных методов преподавания в зависимости от различных факторов, влияющих на организацию учебного процесса;
- объединение нескольких методов в единый преподавательский модуль в целях повышения качества процесса обучения;
- обеспечение активного участия студентов в учебном процессе;
- проведение лабораторных работ, определяющих приобретение навыков решения прикладных задач.

Изучение курса сопровождается постоянным контролем за самостоятельной работой студентов, разбором и обсуждением выполненных

домашних заданий, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений. Контроль за текущей успеваемостью осуществляет ведущий дисциплину преподаватель, который проверяет задания.

Используемые методы преподавания: индивидуальные задания на лабораторных занятиях.

Лабораторные работы со студентами рекомендуется проводить в подгруппах.

Рекомендуемые образовательные технологии по дисциплине «Компьютерное проектирование»:

на лекциях вместе с традиционной формой предоставления лекционной информации используются мультимедийные презентации;

на лабораторных работах используется программный комплекс Компас-3D, предназначенный для выполнения графических работ по изучаемым темам;

графические работы являются частью текущей аттестации, выполняются студентами самостоятельно при консультации преподавателя.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине «Компьютерное проектирование» является сдача зачета с оценкой.

**Программу разработал:**

Рыбалкин Д.А., к.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины Б1.О.19 «Компьютерное проектирование» ОПОП ВО по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность «Инжиниринг теплоэнергетических систем»

Казанцевым Сергеем Павловичем, зав. кафедрой сопротивления материалов и деталей машин ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Компьютерное проектирование» ОПОП ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность «Инжиниринг теплоэнергетических систем» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре инженерной и компьютерной графики (разработчик – Рыбалкин Дмитрий Алексеевич, доцент кафедры инженерной и компьютерной графики, кандидат технических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Компьютерное проектирование» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Компьютерное проектирование» закреплены следующие компетенции (индикаторы достижений компетенций): **ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)**. Дисциплина «Компьютерное проектирование» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Компьютерное проектирование» составляет 3 зачётным единицам (108 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Компьютерное проектирование» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к вводным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области начертательной геометрии в профессиональной деятельности специалиста по данной специальности.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Компьютерное проектирование» предполагает 8 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников,

содержащимся во ФГОС ВО по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, контроль выполнения графической работы, экзамен), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой в 3 семестре, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла Б1 ФГОС ВО по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования и соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**.

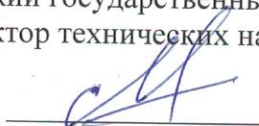
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Компьютерное проектирование»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Компьютерное проектирование»**.

### ОБЩИЕ ВЫВООДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Компьютерное проектирование»** ОПОП ВО по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, направленности: **«Инжиниринг теплоэнергетических систем»** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры инженерная и компьютерная графика, кандидатом технических наук, Рыбалкиным Д.А. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Казанцев С.П., зав. кафедрой сопротивления материалов и деталей машин  
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени  
К.А. Тимирязева», доктор технических наук, профессор



« 18 » \_\_\_\_\_ 2025 г.