

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
  
С.С.Латышев  
« 28 » апреля 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**Цифровое проектирование**

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

Проектирование технологических комплексов  
механосборочных производств

Квалификация

инженер

Форма обучения

Очная

**Институт:** Технологического оборудования и машиностроения

**Выпускающая кафедра:** Технологии машиностроения

Белгород – 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», утвержденное приказом Министерства образования и науки РФ от 09 августа 2021 г. № 732

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2022 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (И.В.Маслова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«22» апреля 2022 г. прот. № 9

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, доцент  (Т.А. Дуюн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«28» апреля 2022 г. прот. № 8

Председатель  (Горшков П.С.)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен генерировать и использовать новые инженерные идеи в области своей профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Осваивает общие принципы систем автоматизированного проектирования при реализации новых инженерных решений	<b>Знать:</b> Возможности и методику применения современных прикладных программных средств для проектирования конструкторской документации при выполнении задач профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> выбирать и применять программные модули, стратегии и методики построения геометрических объектов, формирующих графические изображения чертежей изделий. <b>Владеть:</b> навыками и параметрами применения отдельных команд, их сочетаний и последовательности при построении графических объектов, технических обозначений и аннотационных записей при разработке электронной конструкторской документации, а также экспорта/импорта информации.
		ОПК-5.2 Использует функционал систем автоматизированного проектирования для разработки электронно-цифровых моделей и конструкторской документации	<b>Знать:</b> Возможности и функциональное назначение современных программных средств, предназначенных для разработки цифровых видов конструкторской документации <b>Уметь:</b> Умение применять методики построение графических изображений, добавления обозначений и технических требований, оформления документации в цифровом виде. <b>Владеть:</b> Навыками создания и редактирования графических изображений, обозначений технических требований, оформление чертежей изделий в электронном виде при решении задач профессиональной деятельности
		ОПК-5.3 Моделирует объекты профессиональной деятельности с помощью систем автоматизированного	<b>Знать:</b> Основы и методики автоматизированного проектирования 3D моделей с помощью CAD систем при выполнении проектов изделий

		проектирования	<p>машиностроения</p> <p><b>Уметь:</b> Применять методики и команды создания объемных моделей изделий машиностроения.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками применения операций и их параметров для формирования 3D моделей деталей и сборочных единиц</p>
		<p>ОПК-5.4</p> <p>Применяет современные методы использования информационных технологий и библиотек типовых элементов при разработке цифровых макетов на основе 3D моделирования. Может создавать, редактировать и сохранять новые данные для их повторного использования при выполнении проектных задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> Возможности современных информационных технологий при выполнении проектных задач профессиональной деятельности на основе 3D моделирования</p> <p><b>Уметь:</b> Применять методы использования 3D моделирования и библиотек типовых элементов при разработке цифровых макетов изделий</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками создания, редактирования и сохранения новые данные для их повторного использования при выполнении проектных задач профессиональной деятельности.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. **Компетенция** ОПК-5. Способен генерировать и использовать новые инженерные идеи в области своей профессиональной деятельности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>1</sup>
1	Цифровое проектирование

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12зач. единицы, 432часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки<sup>2</sup>:

Форма промежуточной аттестации зачет (2,3,4) Экзамен (5)  
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2	Семестр № 3	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	432	73	107	107	145
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>197</b>	<b>36</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>55</b>
лекции	68	17	17	17	17
лабораторные	0	0	0	0	0
практические	119	17	34	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации <sup>3</sup>	10	2	2	2	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	<b>235</b>	<b>37</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>90</b>
Курсовой проект	-				
Курсовая работа	-				
Расчетно-графическое задания	-				
Индивидуальное домашнее задание	36	9	9	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)					
Экзамен					36

<sup>1</sup>В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

<sup>2</sup> если дисциплина не реализуется в рамках практической подготовки – предложение убрать

<sup>3</sup>включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные Занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
<b>1. Основные понятия и определения компьютерной графики. Графические примитивы</b>					
	Краткая историческая информация. Обзор графических пакетов: зарубежные и отечественные САПР. Система КОМПАС 3D. Главное меню. Команды построения графических примитивов. Компактная панель Компас 3D. Использование команд Компас 3D для создания линий и окружностей. Команды вычерчивания простых и сложных графических примитивов в различных САПР системах. Использование команд Компас 3D для создания отрезков, дуг, окружностей, многоугольников, прямоугольников. Эквидистанта в Компас 3D. Создание спирали Архимеда, эвольвенты окружности, двух-центровых, трех-центровых, четырех-центровых завитков.	5	5		8
<b>2. Общие команды редактирования графических примитивов. Выделение объектов. Привязки. Сетка. Слой. Настройка текущего сеанса работы в САПР</b>					
	Использование дополнительных возможностей Компас 3D для ортогонального черчения и черчения по сетке. Выбор объекта (способы). Копирование и перемещение объектов. Общие команды редактирования графических примитивов в Компас 3D. Поворот объектов, зеркальное отображение. Масштабирование. Типы привязок. Активация привязок. Запрет привязок. Использование клавиатурных, глобальных, локальных привязок в Компас 3D при вычерчивании графических примитивов. Использование сетки (настройка ее параметров), ортогонального черчения. Штриховка замкнутых областей. Понятие слоя. Создания слоев. Параметры слоя. Изменение параметров слоя.	4	4		8
<b>3. Размеры. Измерения графических примитивов.</b>					
	Типы размеров. Простановка размеров в Компас 3D. Использование панели инструментов Измерения для измерения объектов в Компас 3D. Ассоциативность размеров. Изменение размерной надписи. Штриховка. Заливка.	3	3		7
<b>4. Построение массивов из объектов. Фаски. Скругления.</b>					
	Типы массивов. Создание полярных и прямоугольных матриц из объектов. Построение сопряжений, скруглений. Создание фасок.	2	3		7
<b>5. Понятие вида. Параметры Вида. Работа с текстом.</b>					
	Добавление вида в чертеж. Параметры видов. Изменение масштаба вида. Добавление таблиц и технических требований в чертеж. Работа с текстом. Создание текстовых файлов. Вставка текста в графический файл. Параметры текста. Форматирование текста.	3	2		7
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		<b>37</b>

### Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные Занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
<b>6. Библиотеки.</b>					
	Структура библиотек в Компас 3D, Виды библиотек. Вставка фрагмента из библиотеки. Использование библиотек Компас 3D для вставки в чертеж стандартных изделий машиностроения.	5	12		7
<b>7. Параметризация.</b>					
	Понятие параметрического изображения. Виды параметризации. Способы создания параметрического изображения. Связи и ограничения, накладываемые на графические примитивы в процессе создания параметрического изображения. Понятие ассоциативного размера, штриховки и технологических обозначений. Использование функций для создания параметрического изображения	8	16		8
<b>8. Печать чертежей</b>					
	Печать чертежей. Настройка печати. Способы вывода графических файлов на печать.	1	2		4
<b>9. Экспорт/импорт графической информации</b>					
	Работы с данными из внешних источников. Экспорт/импорт информации. Возможности сохранения файлов в различные форматы файлов.	3	4		6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>34</b>		<b>54</b>

### Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные Занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
<b>10. Основы 3D моделирования. Формообразующие операции</b>					
	Основы трехмерного моделирования. Трехмерные координаты и типы моделирования. Каркасные, поверхностные, твердотельные модели. Современное программное обеспечение для автоматизации конструкторского и технологического проектирования. Современные методы проектирования на основе использования твердотельного трехмерного	8	34		12

	моделирования деталей и сборочных единиц. Способы задания формы объемных элементов. Базовые операции получения объемных элементов. Базовые эскизы. Операции моделирования.				
	Всего	17	34		37

### Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные Занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
<b>11. Создание твердотельных моделей деталей</b>					
	Ознакомление с базовыми приёмами работы, выделением объектов, удалением объектов. Получение моделей деталей машиностроения. Расширенные операции создания объемных элементов в деталях. Операции создания массивов элементов. Создание копий элементов.	4	10		6
<b>12. Создание 3D моделей сборочных единиц</b>					
	Принципы моделирования сборок. Методы проектирования сборочных единиц. Инструменты построения сборок. Добавление компонентов сборки из файла. Создание детали на месте. Создание подборки. Вставка одинаковых элементов. Использование библиотек элементов. Задание взаимного расположения элементов. Редактирование сборок и элементов сборки. Параметрические свойства модели. Сопряжение элементов в сборки. Использование дерева построения для редактирования сборок. Управление видимостью элементов. Задание свойств деталей в сборке изделия. Анализ сборочных единиц	4	10		15
<b>13. 3D моделирование деталей и сборочных единиц с помощью специализированных программных модулей</b>					
	Пользовательские библиотеки документов. Справочник конструктора. Интегрированная система проектирования тел вращения КОМПАС-Shaft 3D. Система проектирования пружин КОМПАС-Spring. Металлоконструкции 3D. Трубопроводы 3D. Библиотека анимации	5	8		13
<b>14. Получение чертежа из трехмерной модели</b>					
	Получение чертежа из трехмерной модели. Простановка размеров на чертеже. Использование слоев и видов. Использование операций редактирования чертежа. Использование библиотек.	4	6		9
	Всего	17	34		55
	ИТОГО	68	119		235



## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №2				
1	Основные понятия и определения компьютерной графики. Графические примитивы	Создание параллельных отрезков и прямых (Л/р. 1). Создание концентрических и эксцентрических окружностей (Л/р. 2)	5	5
2	Общие команды редактирования графических примитивов. Выделение объектов. Привязки. Сетка. Слои. Настройка текущего сеанса работы в САПР	Способы построения окружностей и дуг. Использование привязок для точного черчения. Деление окружности на части. Создание многоугольников (Л/р. 3). Построение детали круглой формы с разнесением типов линий по слоям. (Л/р. 4). Копия по окружности. Параметры экрана и системы. Создание эллипсов (Л/р.11)	4	4
3	Размеры. Измерения графических примитивов.	Простановка размеров к уже начерченным графическим примитивам. Параметры размеров. Типы размеров. Панель инструментов 2D-измерения. Создание Спирали Архимеда и завитков. (Л/р. 8). Чертеж плоской детали (Л/р. 6). Копия по сетке.	3	3
4	Построение массивов из объектов. Фаски. Скругления.	Сопряжения графических примитивов (Л/р. 5). Копия по концентрической сетке. Чертеж плоской детали (Л/р. 7). Копия по кривой.	3	4
5	Понятие вида. Параметры Вид. Работа с текстом.	Создание чертежа, содержащего виды (Л/р.10). Изменение масштаба вида (Л/р.12).	2	3
ИТОГО:			17	19

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №3				
6	Библиотеки.	Создание чертежа, содержащего библиотечные элементы и виды (Л/р.9)	10	10
7	Параметризация.	Создание параметризованного изображения (Л/р.13). Создание параметризованной детали (Л/р.14).	14	14
8	Печать чертежей	Настройка печати. Виды вывода на печать файлов. (Л/р.15)	4	4

9	Экспорт/импорт графической информации	Сохранение чертежа в виде картинки (Л/р.16) Экспортирование файлов в AutoCAD, импорт файла *.dwg – в Компас 3D (Л/р.17)	6	6
ИТОГО:			34	34

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 4				
1.	Основы 3D моделирования. Формообразующие операции.	Основы 3D проектирования. Режимы просмотра модели. Управление изображением.	4	4
2.		Операции выдавливания. 3D модель призматической детали.	4	4
3.		Операции вращения. 3D модели деталей вращения.	4	4
4.		Разработка 3D модели детали. Операции по сечениям.	4	4
5.		Разработка 3D модели детали. Построение объемных на основе элементов по траектории (кинематические операции)	4	4
6.		Приемы создания 3D модели. Массивы элементов.	4	4
7.		Приемы создания 3D модели. Дополнительные конструктивные элементы. Построение оболочек. Отсечение части детали.	4	4
8.		Использование параметрических возможностей в эскизах моделей деталей	4	4
9.		Многодельное моделирование. Использование деталей-заготовок	2	2
ИТОГО:			34	34
семестр № 5				
10.	Создание твердотельных моделей деталей	Построение параметрической 3D модели детали вращения.	2	2
11.		Построение параметрической 3D модели корпусной детали.	2	2
12.		Моделирование листовых деталей	2	2
13.		Построение 3D моделей деталей с использованием библиотечных элементов	4	4
14.	Создание 3D-моделей сборочных единиц	Создание 3D модели сборки. Добавление и расположение компонентов.	4	4
15.		Создание 3D модели сборки. Добавление стандартных элементов с помощью библиотек.	2	2
16.		Создание 3D модели сборки. Сервисные операции в сборках.	2	2

17.		Разработка 3D модели сборки изделия по индивидуальному заданию	2	2
18.	3D моделирование деталей и сборочных единиц с помощью специализированных программных модулей	Разработка 3D моделей деталей с использованием расчетных модулей и библиотек ( Shaft 3D.).	4	4
19.		Разработка 3D моделей сборочных единиц с использованием расчетных модулей и библиотек (Shaft 2D).	4	4
20.		Система проектирования пружин КОМПАС-Spring	2	2
21.	Получение чертежа из трехмерной модели	Получение чертежа из трехмерной модели выдавливания	2	2
22.		Получение чертежа из трехмерной модели вращения	2	2
		Всего	34	34
ИТОГО:			119	119

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы<sup>4</sup>

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий<sup>5</sup>

Учебным планом предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) в каждом учебном семестре.

Целью ИДЗ по дисциплине «Цифровое проектирование» является углубление теоретических и закрепление практических навыков решения задач конструкторского и технологического проектирования с использованием современных САПР. Выполнение ИДЗ является самостоятельной работой студента по выполнению моделирования и проектирования изделий и объектов машиностроения.

Типовая тема ИДЗ:

***«Цифровое проектирование (наименование изделия) и описание технологии моделирования (наименование детали)»***

ИДЗ включает следующие разделы: анализ возможности применения выбранной САД-системы для автоматизации проектирования изделия, описание технологии использования выбранной САПР для заданного изделия; разработка конструкторской документации на изделие – деталь или сборочный узел с помощью САД-системы; содержание этапов проектирования и последовательность использования команд моделирования для заданного изделия.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать от 10 до 20 страниц текста (вместе с рисунками таблицами и схемами) и приложения.

Графическая часть должна содержать файлы моделей и ассоциативных чертежей деталей и объектов машиностроения, с представлением этапов проектирования и моделирования. Объем графической части должен быть не более 5 листов формата А4.

В приложении приводится алгоритм моделирования (последовательность используемых команд) выбранной САПР –системы.

<sup>4</sup>Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

<sup>5</sup>Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ОПК-5.** Способен генерировать и использовать новые инженерные идеи в области своей профессиональной деятельности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-5.1 Осваивает общие принципы систем автоматизированного проектирования при реализации новых инженерных решений	Зачет, защита практической работы, собеседование, выполнение ИДЗ.
ОПК-5.2 Использует функционал систем автоматизированного проектирования для разработки электронно-цифровых моделей и конструкторской документации	Зачет, защита практической работы, собеседование, выполнение ИДЗ.
ОПК-5.3 Моделирует объекты профессиональной деятельности с помощью систем автоматизированного проектирования	Зачет, защита практической работы, собеседование, выполнение ИДЗ.
ОПК- 5.4 Применяет современные методы использования информационных технологий и библиотек типовых элементов при разработке цифровых макетов на основе 3D моделирования. Может создавать, редактировать и сохранять новые данные для их повторного использования при выполнении проектных задач профессиональной деятельности.	Экзамен, защита практической работы, собеседование, выполнение ИДЗ

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

##### для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные понятия и определения компьютерной графики. Графические примитивы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение пакета Компас. Основные понятия и определения.</li> <li>2. Понятия границы чертежа, пределов чертежа, системы координат, пределов изображения, единиц измерения</li> <li>3. Настройка параметров листа (формат, оформление, ориентация).</li> <li>4. Команды построения линии, дуги, окружности</li> <li>5. Способы задания координат точки. Примеры.</li> <li>6. Типы файлов, создаваемые в системе КОМПАС.</li> <li>7. Команды управления изображением.</li> </ol>

2	<p>Общие команды редактирования графических примитивов. Выделение объектов. Привязки. Сетка. Слои. Настройка текущего сеанса работы в САПР</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы выбора (указания) графических объектов в КОМПАС.</li> <li>2. Команды построения отрезков, прямых.</li> <li>3. Команды построения многоугольников.</li> <li>4. Команды построения эллипсов.</li> <li>5. Построение вспомогательных линий. Задание угла луча.</li> <li>6. Построение точки. Параметры команды. Стили отображения точек.</li> <li>7. Команды построения отрезков.</li> <li>8. Изменение стиля линии. Способы изменения стиля линии.</li> <li>9. Использование непрерывного ввода объектов.</li> <li>10. Способы создания параллельных прямых линий.</li> <li>11. Построение окружности, касательной к двум прямым; построение окружности, касательной к трем кривым.</li> <li>12. Построение окружности по трем точкам.</li> <li>13. Команды построения окружностей. Использование параметров панели свойств.</li> <li>14. Команды построения дуг.</li> <li>15. Команды построения эллипсов.</li> <li>16. Команды панели инструментов Редактирование или опции меню Редактор.</li> <li>17. Команды копирования и перемещения объектов.</li> <li>18. Зеркальное отображение графических примитивов.</li> <li>19. Поворот объектов.</li> <li>20. Масштабирование графических объектов.</li> <li>21. Параметры слоя. Создание слоя.</li> </ol>
3	<p>Размеры. Измерения графических примитивов.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Панель инструментов размеры: типы размеров.</li> <li>2. Простановка линейных размеров. Виды линейных размеров.</li> <li>3. Простановка угловых размеров.</li> <li>4. Простановка радиуса или диаметра.</li> <li>5. Задание размеров от базовой линии и простановка цепочки размеров.</li> <li>6. Команды нанесения штриховки замкнутых областей.</li> <li>7. Вставка текста в чертеж. Параметры команды «текст».</li> <li>8. Задание линейных размеров. Задание угловых размеров.</li> <li>9. Простановка радиуса или диаметра.</li> </ol>
4	<p>Построение массивов из объектов. Фаски. Скругления.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Копирование объектов.</li> <li>2. Типы массивов их объектов.</li> <li>3. Параметры команды Копия по окружности.</li> <li>4. Параметры команды Копия по концентрической сетке.</li> <li>5. Параметры команды Копия по сетке.</li> <li>6. Параметры команды Копия по кривой.</li> <li>7. Параметры фасок.</li> <li>8. Параметры скруглений</li> </ol>
5	<p>Понятие вида. Параметры Вида. Работа с текстом.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание видов. Вставка вида.</li> <li>2. Параметры текущего вида. Изменение параметров вида.</li> <li>3. Ассоциативные виды.</li> <li>4. Вставка текста в чертеж.</li> <li>5. Технические требования.</li> </ol>
6	<p>Библиотеки</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использование библиотеки стандартных изделий.</li> <li>2. Параметры используемых библиотечных элементов.</li> <li>3. Использование библиотеки крепежных элементов.</li> </ol>
7	<p>Параметризация</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие параметрического черчения. Существующие подходы к созданию параметрического изображения.</li> <li>2. Порядок создания параметрического изображения в КОМПАС 3D.</li> <li>3. Связи и ограничения, используемые для создания параметрического изображения.</li> </ol>

		<p>4. Назначение переменных при создании параметрического изображения.</p> <p>5. Порядок создания параметрического изображения в КОМПАС 3D-V16.</p>
8	Печать чертежей	<p>1. Заполнение основной надписи чертежа. Печать чертежей. Способы вывода.</p> <p>2. Способы печати чертежа на принтере.</p>
9	Экспорт/импорт графической информации	<p>1. Возможность вставки в текущий чертеж объектов, созданных в других программах.</p> <p>2. Сохранение графических файлов в различных конвертируемых форматах.</p> <p>3. Сохранение чертежей в виде картинки.</p>
10	Основы 3D моделирования. Формообразующие операции	<p>1. Системы создания трехмерных моделей деталей и сборок. Цели трехмерного твердотельного моделирования.</p> <p>2. Объекты моделирования. Задачи объемного твердотельного моделирования</p> <p>3. Современные программные продукты CAD систем</p> <p>4. Основные методы объемного моделирования деталей. Формообразующие операции.</p> <p>5. Основы трехмерного моделирования. Типы трехмерных моделей</p> <p>6. Порядок работы при создании твердотельной модели</p> <p>7. Основные операции создания базового тела</p> <p>8. Операция вращения. Требования к эскизам. Параметры</p> <p>9. Операция выдавливания. Расположение эскиза. Параметры операции</p> <p>10. Кинематическая операция. Требования к эскизам. Эскиз сечения, эскиз траектории. Параметры операции</p> <p>11. Операция по сечениям. Параметры операции. Требования к эскизам</p> <p>12. Операции для изменения базового тела (булевы операции) – приклеивание, вырезание. Параметры операции приклеить выдавливанием.</p> <p>13. Операции для изменения базового тела (булевы операции) – приклеивание, вырезание. Параметры операции вырезать выдавливанием.</p> <p>14. Создание тонкостенных элементов</p> <p>15. Создание массивов элементов. Массив по сетке. Параметры массива</p> <p>16. Создание массивов элементов. Массив по концентрической сетке. Параметры массива</p> <p>17. Массив вдоль кривой. Зеркальное копирование. Параметры</p> <p>18. Создание ребер жесткости. Построение уклонов</p> <p>19. Вспомогательные построения. Создание вспомогательных осей</p> <p>20. Вспомогательные построения. Создание вспомогательных плоскостей</p>
11	Создание твердотельных моделей деталей	<p>1. Назовите основные свойства, задаваемые в 3D модели детали.</p> <p>2. Какие режимы просмотра 3D модели детали возможны в CAD системе?</p> <p>3. Чем определяется последовательность создания 3D модели детали?</p> <p>4. В чем состоит сущность иерархической параметризации в моделях деталей?</p> <p>5. Что определяет и для чего может использоваться дерево построения модели?</p> <p>6. Назовите основные параметры при построении вырезов с помощью «элемента выдавливания».</p> <p>7. Назовите основные параметры при построении вырезов с помощью «элемента вращения».</p> <p>8. Предварительная настройка листового тела. Создание листового тела. Сгибы по эскизу. Сгибы по ребру. Смещение, размещение, освобождение сгибов. Сгибы в подсечках.</p> <p>9. Управление параметрами угла сгибов. Добавление сгибов с отступами. Управление боковыми сторонами сгибов. Разгибание</p>

		<p>и сгибание сгибов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Построение вырезов. Плоская параметрическая симметрия. Создание штамповок, буртиков, жалюзи.</li> <li>11. Создание массива по точкам эскиза.</li> <li>12. Отображение детали в развернутом виде.</li> <li>13. Создание чертежа с видом развертки.</li> <li>14. Автоматическое объединение тел при многотельном моделировании.</li> <li>15. Создание нового тела.</li> <li>16. Зеркальное отображение тела.</li> <li>17. Вычитание тел.</li> </ol>
12	Создание 3D моделей сборочных единиц	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование сборок. Состав сборок. Принципы проектирования</li> <li>2. Отличительные особенности редактирования компонентов в контексте сборки.</li> <li>3. Сохранение компонентов при редактировании в контексте сборки</li> <li>4. Создание исполнений в моделях сборочных единиц.</li> <li>5. Объясните варианты загрузки компонентов при открытии файла сборки</li> <li>6. Обеспечение требуемого расположения компонентов при редактировании в контексте сборки</li> <li>7. Добавление компонентов в сборку. Создание компонентов «на месте». Отличительные особенности</li> <li>8. Создание подборок. Режимы редактирования сборки. Иерархические зависимости в сборке</li> <li>9. Задание положения компонентов в сборке. Фиксация сопряжения</li> <li>10. Выполнение формообразующей операции в сборке. Создание массивов компонентов в сборке</li> <li>11. Параметризация в моделях деталей и сборок. Типы параметризации. Назначение.</li> </ol>
13	3D моделирование деталей и сборочных единиц с помощью специализированных программных модулей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие элементы автоматически формируются при создании 3D модели детали с использованием расчетных модулей проектирования тел вращения в КОМПАС 3D.</li> <li>2. Особенности проектирования сопрягаемых деталей для передачи крутящего момента с использованием расчетных модулей</li> <li>3. Какие расчетные модули по назначению используются при проектировании деталей машиностроения.</li> <li>4. Перечислите библиотеки, реализованные в КОМПАС 3D для автоматизированного создания 3D моделей деталей</li> <li>5. Существует ли возможность редактирования библиотечного элемента?</li> <li>6. Как добавить в сборку набор крепежных элементов?</li> <li>7. Создание массива по образцу.</li> </ol>
14	Получение чертежа их трехмерной модели	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Можно ли осуществить выбор ориентации для главного вида?</li> <li>2. Последовательность создания пользовательской ориентации и настройка чертежа.</li> <li>3. Преимущества параметризация в чертежах.</li> <li>4. Создание стандартных видов. Управление масштабом вида, отображением невидимых линий и линий перехода поверхностей.</li> <li>5. Можно ли осуществлять перемещение видов, компоновка чертежа, понятие текущего вида.</li> <li>6. Возможности создания чертежа по модели с сохранением проекционных связи между видами.</li> <li>7. Заполнение основной надписи чертежа. Особенности заполнения графы Масштаб. Перестроение чертежа и его сохранение на диске.</li> </ol>

15	Получение чертежа их трехмерной модели сборки	<ol style="list-style-type: none"><li>8. Создание разреза и создание местного разреза. Создание выносного элемента.</li><li>9. Параметры вида на чертеже. Редактирование параметров вида. Текстовые ссылки и Автосортировка. Простановка осевых линий и обозначений центров. Простановка размеров.</li><li>10. Алгоритм передачи размеров и обозначений из модели в чертеж.</li><li>11. Особенности простановки технологических обозначений. Оформление технических требований. Простановка знака неуказанной шероховатости.</li></ol>
----	---	--



*Типовой вариант зачетного теста*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра Технологии машиностроения

Дисциплина Цифровое проектирование

Направление 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Профиль Проектирование технологических комплексов механосборочных производств

**ТЕСТ № 1**

1. Что относится к командам построения окружностей?
  - a) Команда «окружность касательная к двум кривым»
  - b) Команда «замкнутая дуга по центру и радиусу»
  - c) Команда «окружность по центру и диагонали»
  - d) Команда «окружность касательная к трем кривым»
2. Какими методами можно построить графический примитив «эллипс» (на примере Компас 3D)?
  - a) заданием базовой точки центра и двух радиусов
  - b) заданием центра и двух диагоналей
  - c) заданием центра и двух полюсов
3. К каким ключевым точкам (ручкам) можно привязываться при создании и редактировании графических примитивов?
  - a) Конечная точка, середина, центр, ближайшая точка,
  - b) Конечная точка, середина, центр, любая точка
  - c) Конечная точка, середина, центр
  - d) Конечная точка, середина, центр
4. Для какой опции команды создания окружности пользователь не задает радиус окружности?
  - a) Окружность по центру и радиусу
  - b) Окружность, касательная к двум кривым
  - c) Окружность, касательная к трем кривым
  - d) Окружность по трем точкам
5. Выберите правильный порядок создания отрезка
  - a) Команда «линия», укажите первую точку отрезка, укажите вторую точку отрезка
  - b) Команда «линия», укажите первую точку отрезка, задать длину и угол наклона
  - c) Задать длину и угол наклона
6. Какие действия выполняет команда «Эквидистанта»?
  - a) Создании копии выбранного объекта
  - b) Создании копии на заданном расстоянии и угле
  - c) Создании параллельной копии на заданном расстоянии

7. Можно ли выполнить зеркальное копирование объектов относительно воображаемой оси симметрии, которая задается двумя точками, не отрезком
- Да
  - Нет
8. Выберите команды создания размеров:
- Линейный размер
  - Линейный цепной размер
  - Угловой размер от базовой линии
  - Размер площади
9. САПР система Компас 3D может открывать и редактировать файлы:
- \*.cdw , \*.kdw, \*.frw, \*.dwg,
  - \*.dwt, \*.sdw, \*.spw
  - \*. dvg, \*.cdw, \*.kdw
  - \*.cdw, \*.cdv, \*.spw
10. К параметрам слоя относятся
- Цвет линий слоя, тип линий, имя слоя
  - Цвет фона, толщина линии, номер слоя
  - Номер слоя, имя слоя, тип линий, цвет линий

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы)

#### для текущего контроля в семестре

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

**Практические работы.** В учебном пособии по дисциплине представлен перечень практических работ, приведены необходимые теоретические и методические указания.

Защита практических работ возможна после проверки правильности выполнения задания и сохранения файла документа. Защита проводится в форме опроса преподавателем и демонстрации отдельных навыков по теме практической работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических работ представлен в таблице.

№	Тема практической работы	Контрольные вопросы
семестр № 2		
1	Создание параллельных отрезков и прямых (Л/р. 1). Создание концентрических и эксцентрических окружностей (Л/р. 2)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение пакета Компас. Основные понятия и определения.</li> <li>2. Понятия границы чертежа, пределов чертежа, системы координат, пределов изображения, единиц измерения</li> <li>3. Настройка параметров листа (формат, оформление, ориентация).</li> <li>4. Команды построения линии, дуги, окружности</li> <li>5. Способы задания координат точки. Примеры.</li> <li>6. Типы файлов, создаваемые в системе КОМПАС.</li> <li>7. Команды управления изображением.</li> </ol>
2	Способы построения окружностей и дуг. Использование привязок для точного черчения. Деление окружности на части. Создание многоугольников (Л/р. 3). Построение детали круглой формы с разнесением типов линий по слоям. (Л/р. 4). Копия по окружности. Параметры экрана и системы. Создание эллипсов (Л/р.11)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы выбора (указания) графических объектов в КОМПАС.</li> <li>2. Команды построения отрезков, прямых.</li> <li>3. Команды построения многоугольников.</li> <li>4. Команды построения эллипсов.</li> <li>5. Построение вспомогательных линий. Задание угла луча.</li> <li>6. Построение точки. Параметры команды. Стили отображения точек.</li> <li>7. Команды построения отрезков.</li> <li>8. Изменение стиля линии. Способы изменения стиля линии.</li> <li>9. Использование непрерывного ввода объектов.</li> <li>10. Способы создания параллельных прямых линий.</li> <li>11. Построение окружности, касательной к двум прямым; построение окружности, касательной к трем кривым.</li> <li>12. Построение окружности по трем точкам.</li> <li>13. Команды построения окружностей. Использование параметров панели свойств.</li> <li>14. Команды построения дуг.</li> <li>15. Команды построения эллипсов.</li> <li>16. Команды панели инструментов Редактирование или опции меню Редактор.</li> <li>17. Команды копирования и перемещения объектов.</li> <li>18. Зеркальное отображение графических примитивов.</li> <li>19. Поворот объектов.</li> <li>20. Масштабирование графических объектов.</li> <li>21. Параметры слоя. Создание слоя.</li> </ol>
3	Простановка размеров к уже начерченным графическим примитивам. Параметры размеров. Типы размеров. Панель инструментов 2D-измерения. Создание Спирали	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Панель инструментов размеры: типы размеров.</li> <li>2. Простановка линейных размеров. Виды линейных размеров.</li> <li>3. Простановка угловых размеров.</li> <li>4. Простановка радиуса или диаметра.</li> <li>5. Задание размеров от базовой линии и простановка цепочки размеров.</li> <li>6. Команды нанесения штриховки замкнутых областей.</li> </ol>

	Архимеда и завитков. (Л/р. 8). Чертеж плоской детали (Л/р. 6). Копия по сетке.	7. Вставка текста в чертеж. Параметры команды «текст». 8. Задание линейных размеров. Задание угловых размеров. 9. Простановка радиуса или диаметра.
4	Сопряжения графических примитивов (Л/р. 5). Копия по концентрической сетке. Чертеж плоской детали (Л/р. 7). Копия по кривой.	1. Копирование объектов. 2. Типы массивов их объектов. 3. Параметры команды Копия по окружности. 4. Параметры команды Копия по концентрической сетке. 5. Параметры команды Копия по сетке. 6. Параметры команды Копия по кривой. 7. Параметры фасок. 8. Параметры скруглений
5	Создание чертежа, содержащего виды (Л/р.10). Изменение масштаба вида (Л/р.12).	1. Создание видов. Вставка вида. 2. Параметры текущего вида. Изменение параметров вида. 3. Ассоциативные виды. 4. Вставка текста в чертеж. 5. Технические требования.
<b>семестр № 3</b>		
1	Создание чертежа, содержащего библиотечные элементы и виды (Л/р.9)	1. Использование библиотеки стандартных изделий. 2. Параметры используемых библиотечных элементов. 3. Использование библиотеки крепежных элементов.
2	Создание параметризованного изображения (Л/р.13). Создание параметризованной детали (Л/р.14).	1. Понятие параметрического черчения. Существующие подходы к созданию параметрического изображения. 2. Порядок создания параметрического изображения в КОМПАС 3D. 3. Связи и ограничения, используемые для создания параметрического изображения. 4. Назначение переменных при создании параметрического изображения. 5. Порядок создания параметрического изображения в КОМПАС 3D.
3	Настройка печати. Виды вывода на печать файлов. (Л/р.15)	1. Заполнение основной надписи чертежа. Печать чертежей. Способы вывода. 2. Способы печати чертежа на принтере.
4	Сохранение чертежа в виде картинки (Л/р. 16) Экспортирование файлов в AutoCAD, импорт файла *.dwg – в Компас 3D (Л/р.17)	1. Возможность вставки в текущий чертеж объектов, созданных в других программах. 2. Сохранение графических файлов в различных конвертируемых форматах. 3. Сохранение чертежей в виде картинки.
<b>семестр № 4</b>		
1	Основы 3D проектирования. Режимы просмотра модели. Управление изображением.	1. Какими параметрами характеризуется 3D модель детали? 2. Требования к эскизам формообразующих операций? 3. Перечислить режимы просмотра изображения геометрической модели в САД системе 4. Варианты вызова команд панорамирования (сдвига) изображения в пространстве модели 5. Варианты команд суммирования панорамирования изображения в пространстве модели 6. Вызов контекстного меню для выбора свойств модели 7. Методика вызов команд из контекстного меню для объекта на 3D модели 8. Перечислите основные элементы, составляющие твердотельную 3D модель
2	Операции выдавливания. 3D	1. Основные параметры операций выдавливания

	модель призматической детали.	(вытягивания)? 2. Как применяются булевы операции в ходе 3D проектирования деталей? 3. Укажите геометрических объекты для размещения эскизов сечения? 4. Как обеспечивается точность расположения геометрических объектов в эскизе? 5. Объяснить основные принципы иерархической параметризации?
3	Разработка 3D модели детали. Операции вращения.	6. Указать основные параметры операции «вращения». 7. Требования к эскизу-сечения для операции вращения. 8. Способы задания оси при выполнении формообразующей операции «вращение». 9. Отличие параметром «тороид» и «сфероид» при выполнении формообразующей операции «вращение». 10. Какие параметры задания тонкой стенки существуют при выполнении формообразующей операции «вращение». 11. Способы добавления и вычитания объемов при выполнении формообразующей операции «вращение».
4	Разработка 3D модели детали. Операции по сечениям.	1. Назначение и основы выполнения операций по сечениям. 2. Возможное количество эскизов для выполнения операции по сечениям. 3. Требования к эскизам для операции по сечениям. 4. Основные параметры операции по сечениям. 5. Использование сечений-направляющих. Требования к направляющим при выполнении операции по сечениям. 6. Требования к взаимному расположению эскизов для операции по сечениям.
5	Разработка 3D модели детали. Построение объемных на основе элементов по траектории (кинематические операции)	1. Назначение и основы выполнения кинематических операций при моделировании деталей. 2. Возможное количество эскизов-сечений для построения элементов по траектории. 3. Требования к эскизам для объемных операций «элемент по траектории». 4. Основные параметры построения элементов по траектории. 5. Требования к эскизу-траектории для кинематических операций (элементов по траектории) при 3D моделировании. 6. Способы указания направляющих при 3D моделировании на основе элементов по траектории. 7. Способы ориентации сечения при выполнении элементов по траектории при 3D моделировании.
6	Приемы создания 3D модели. Массивы элементов.	1. Перечислить типы массивов при создании копий элементов в моделях деталей 2. Основные параметры создания копий элементов с помощью команды «массив по сетке» 3. Основные параметры создания копий элементов с помощью команды «массив по концентрической сетке» 4. Основные параметры создания копий элементов с помощью команды «массив вдоль кривой» 5. Какие данные необходимо ввести при создании копий элементов с помощью команды «массив по точкам» 6. Что может являться источником данных координат при создании копий элементов с помощью команды «массив по точкам» 7. Какие условия необходимы для выполнения создания копий элементов с помощью команды «массив по образцу»
7	Приемы создания 3D	1. Привести примеры дополнительных конструктивных

	<p>модели. Дополнительные конструктивные элементы.  Построение оболочек.  Отсечение части детали.</p>	<p>элементов при построении 3D моделей</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Основные задаваемые параметры при создании скруглений</li> <li>3. Основные задаваемые параметры при создании фасок</li> <li>4. Параметры команды «ребро жесткости»</li> <li>5. В чем сущность элемента (команды) «оболочка»</li> <li>6. Основные параметры, задаваемые при построении элемента «Оболочка»</li> <li>7. Какие геометрические объекты могут использоваться для построения отсечения части модели соответствующей командой?</li> </ol>
8	<p>Использование параметрических возможностей в эскизах моделей деталей</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите примеры ограничений для графических примитивов при построении параметризованных изображений в эскизах</li> <li>2. В чем сущность ограничения «совпадение точек»?</li> <li>3. Для каких объектов (примитивов) использоваться ограничение «перпендикулярность»?</li> <li>4. Для каких примитивов может быть использовано ограничение «касание»?</li> <li>5. Для каких объектов могут использоваться ограничения фиксации?</li> </ol>
9	<p>Многодельное моделирование.  Использование деталей-заготовок</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. В чем сущность создания многодельных объектов в модели детали.</li> <li>7. Особенности формирования многодельной детали на основе одного эскиза.</li> <li>8. Можно ли определить общую массу многодельной объемной модели с помощью одной команды расчета параметров МЦХ?</li> <li>9. Для каких целей может использоваться многодельная 3D модель?</li> </ol>
<p>семестр № 5</p>		
1	<p>Построение параметрической 3D модели детали вращения.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы редактирования моделей сборок.</li> <li>2. Укажите типовую последовательность создание компонентов в контексте сборки.</li> <li>3. Отличительные особенности редактирования компонентов в контексте сборки.</li> <li>4. Сохранение компонентов при редактировании в контексте сборки</li> <li>5. Создание исполнений в моделях сборочных единиц.</li> <li>6. Объясните варианты загрузки компонентов при открытии файла сборки</li> <li>7. Обеспечение требуемого расположения компонентов при редактировании в контексте сборки</li> </ol>
2	<p>Построение параметрической 3D модели корпусной детали.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как структурно организован документ «Сборка» в САД приложениях.</li> <li>2. Сущность метода проектирования сборок «снизу-вверх».</li> <li>3. Сущность метода проектирования сборок «сверху-вниз»</li> <li>4. Операции добавления компонентов в сборку.</li> <li>5. Инструменты обеспечения требуемого расположения компонентов в сборке</li> <li>6. Обеспечение требуемого расположения компонентов при редактировании методом «сверху-вниз»</li> <li>7. Методика добавления стандартных компонентов в сборку</li> <li>8. Основные действия при добавлении крепежных деталей при создании 3D модели сборки</li> </ol>
3	<p>Моделирование листовых деталей</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислить сервисные операции, применяемые к в САД системах для моделей сборок</li> <li>2. Назначение и параметры сервисной операции разнесения компонентов</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Назначение и параметры сервисной операции «проверка пересечений»</li> <li>4. Параметры команд создания отсечения части модели сборки.</li> <li>5. Управление отображением компонентами в сборке.</li> </ol>
4	Построение 3D моделей деталей с использованием библиотечных элементов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность метода проектирования сборок «снизу-вверх».</li> <li>2. Сущность метода проектирования сборок «сверху-вниз»</li> <li>3. Операции добавления компонентов в сборку.</li> <li>4. Инструменты обеспечения требуемого расположения компонентов в сборке</li> <li>5. Обеспечение требуемого расположения компонентов при редактировании методом «сверху-вниз»</li> <li>6. Перечислить сервисные операции, применяемые к в САД системах для моделей сборок</li> <li>7. Назначение и параметры сервисной операции разнесения компонентов</li> <li>8. Назначение и параметры сервисной операции «проверка пересечений»</li> <li>9. Параметры команд создания отсечения части модели сборки.</li> <li>10. Управление отображением компонентами в сборке.</li> </ol>
5	Создание 3D модели сборки. Добавление и расположение компонентов.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие детали можно моделировать в САД системах с использованием расчетных модулей?</li> <li>2. Привести методику использования расчетных модулей при выполнении 3D моделей зубчатых передач.</li> <li>3. Привести методику использования специализированных расчетных модулей при проектировании деталей со шлицевыми соединениями.</li> <li>4. Какие элементы автоматически формируются при создании 3D модели детали с использованием расчетных модулей проектирования тел вращения в КОМПАС 3D.</li> <li>5. Особенности проектирования сопрягаемых деталей для передачи крутящего момента с использованием расчетных модулей</li> <li>6. Какие расчетные модули по назначению используются при проектировании деталей машиностроения.</li> <li>7. Перечислите библиотеки, реализованные в КОМПАС 3D для автоматизированного создания 3D моделей деталей</li> </ol>
6	Создание 3D модели сборки. Добавление стандартных элементов с помощью библиотек.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие детали можно моделировать в САД системах с использованием расчетных модулей?</li> <li>2. Привести методику использования расчетных модулей при выполнении 3D моделей зубчатых передач.</li> <li>3. Привести методику использования специализированных расчетных модулей при проектировании деталей со шлицевыми соединениями.</li> <li>4. Какие элементы автоматически формируются при создании 3D модели детали с использованием расчетных модулей проектирования тел вращения в КОМПАС 3D.</li> <li>5. Особенности проектирования сопрягаемых деталей для передачи крутящего момента с использованием расчетных модулей</li> <li>6. Какие расчетные модули по назначению используются при проектировании деталей машиностроения.</li> <li>7. Перечислите библиотеки, реализованные в КОМПАС 3D для автоматизированного создания 3D моделей деталей</li> </ol>
7	Создание 3D модели сборки. Сервисные операции в сборках.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение переменных при создании параметрических моделей сборочных единиц.</li> <li>2. Просмотр и ввод имен переменных для параметризованных моделей деталей и сборок.</li> </ol>

		<p>3. Особенности управления переменными в КОМПАС 3D</p> <p>4. Для каких параметров 3D модели детали могут использоваться переменные.</p> <p>5. Для каких параметров 3D модели сборки могут использоваться переменные.</p> <p>6. Привести примеры зависимостей в 3D моделях деталей и сборочных единиц, которые могут быть описаны с помощью переменных</p>
8	Разработка 3D модели сборки изделия по индивидуальному заданию	<p>1. Привести типовые методики формирования главных видов в чертежах на основе 3D моделей деталей.</p> <p>2. В чем сущность ассоциативности видов, сформированных в чертеже на основе 3D модели детали.</p> <p>3. Назовите основные параметры видов в чертеже формируемых на основе 3D модели</p> <p>4. Способы вызова команд для редактирования параметров ассоциативных видов.</p> <p>5. Какие команды используются для построения дополнительных ассоциативных видов в чертежах</p> <p>6. Особенности методики построения простых и сложных разрезов</p>
9	Разработка 3D моделей деталей с использованием расчетных модулей и библиотек ( Shaft 3D.).	<p>1. Привести типовые методики формирования главных видов в чертежах на основе 3D моделей деталей.</p> <p>2. В чем сущность ассоциативности видов, сформированных в чертеже на основе 3D модели детали.</p> <p>3. Назовите основные параметры видов в чертеже формируемых на основе 3D модели</p> <p>4. Способы вызова команд для редактирования параметров ассоциативных видов.</p> <p>5. Какие команды используются для построения дополнительных ассоциативных видов в чертежах</p> <p>6. Особенности методики построения простых и сложных разрезов</p>
10	Разработка 3D моделей сборочных единиц с использованием расчетных модулей и библиотек (Shaft 2D).	<p>1. Понятие внешней ступени в создаваемой модели?</p> <p>2. Что относится к конструктивным элементам в библиотеке Shaft 2D?</p> <p>3. Существует ли возможность добавления канавок в модель?</p> <p>4. Можно ли изменять параметры создаваемых внешних ступеней?</p>
11	Система проектирования пружин КОМПАС-Spring	<p>1. Модуль проектирования пружин: назначение.</p> <p>2. Может ли пользователь в режиме онлайн изменять параметры создаваемой пружины?</p> <p>3. В чем измеряется модуль сжатия пружины?</p>
12	Получение чертежа из трехмерной модели выдавливания	<p>1. Можно ли создавать чертеж на основании только что созданной модели, еще не сохраненной?</p> <p>2. Опишите основные действия при создании чертежа?</p> <p>3. Особенности размещения видов на чертеже?</p> <p>4. При изменении высоты выдавливания модели, происходит ли изменение геометрии чертежа?</p> <p>5. Как увидеть изменения в чертеже после изменения и перестроения модели</p>
13	Получение чертежа из трехмерной модели вращения	<p>1. Опишите последовательность создания чертежа из трёхмерной модели?</p> <p>2. Сохраняются ли связи при создании чертежа с модели?</p> <p>3. Особенности размещения видов на чертеже?</p>



#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено или незачтено<sup>6</sup>.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
	Возможности и методику применения современных прикладных программных средств для проектирования конструкторской документации при выполнении задач профессиональной деятельности
	Возможности и функциональное назначение современных программных средств, предназначенных для разработки цифровых видов конструкторской документации
	Основы и методики автоматизированного проектирования 3D моделей с помощью CAD систем при выполнении проектов изделий машиностроения
	Возможности современных информационных технологий при выполнении проектных задач профессиональной деятельности на основе 3D моделирования
Умения	Умение создавать и работать с различными типами файлов Компас 3D
	Умение использовать команды Компас для создания чертежей изделий машиностроения, использование параметров команд создания и редактирования графических примитивов
	Правильно выполнять построения при создании чертежей изделий машиностроения; проставлять размеры и технические обозначения на чертежах с использованием команд Компас
	Умение использовать параметрический режим черчения
	Умение выполнять экспорт/импорт графической информации
	Умение качественно оформлять и распечатывать чертежи машиностроительных изделий
	выбирать и применять программные модули, стратегии и методики построения геометрических объектов, формирующих графические изображения чертежей изделий.
	Умение применять методики построения графических изображений, добавления обозначений и технических требований, оформления документации в цифровом виде
	Применять методики и команды создания объемных моделей изделий машиностроения
Применять методы использования 3D моделирования и библиотек типовых элементов при разработке цифровых макетов изделий	
Навыки	Владение навыками создания и редактирования слоев и видов
	Владение навыками добавления текста в файл графической информации
	Использование библиотеки стандартных изделий
	Качество выполнения трудовых действий в ходе выполнения проектов и заданий в области подготовки документации для машиностроительного предприятия
	Самостоятельность планирования трудовых действий в профессиональной деятельности

<sup>6</sup> В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

	навыками и параметрами применения отдельных команд, их сочетаний и последовательности при построении графических объектов, технических обозначений и аннотационных записей при разработке электронной конструкторской документации, а также экспорта/импорта информации
	Навыками создания и редактирования графических изображений, обозначений технических требований, оформление чертежей изделий в электронном виде при решении задач профессиональной деятельности
	Навыками применения операций и их параметров для формирования 3D моделей деталей и сборочных единиц
	Навыками создания, редактирования и сохранения новых данные для их повторного использования при выполнении проектных задач профессиональной деятельности.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

## Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме. Обладает твердыми полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов или дает неполные ответы на все вопросы	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности или излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности. Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания, допускает грубые неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы
Возможности и методику применения современных прикладных программных средств для проектирования конструкторской документации при выполнении задач профессиональной деятельности	не знает возможности и методику применения современных прикладных программных средств для проектирования конструкторской документации при выполнении задач профессиональной деятельности	знает возможности и методику применения современных прикладных программных средств для проектирования конструкторской документации при выполнении задач профессиональной деятельности
Возможности и функциональное назначение современных программных средств, предназначенных для разработки цифровых видов конструкторской документации	не знает возможности и функциональное назначение современных программных средств, предназначенных для разработки цифровых видов конструкторской документации	знает возможности и функциональное назначение современных программных средств, предназначенных для разработки цифровых видов конструкторской документации

Основы и методики автоматизированного проектирования 3D моделей с помощью CAD систем при выполнении проектов изделий машиностроения	не знает основы и методики автоматизированного проектирования 3D моделей с помощью CAD систем при выполнении проектов изделий машиностроения	знает основы и методики автоматизированного проектирования 3D моделей с помощью CAD систем при выполнении проектов изделий машиностроения
Возможности современных информационных технологий при выполнении проектных задач профессиональной деятельности на основе 3D моделирования	не знает возможности современных информационных технологий при выполнении проектных задач профессиональной деятельности на основе 3D моделирования	знает возможности современных информационных технологий при выполнении проектных задач профессиональной деятельности на основе 3D моделирования

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	зачтено
Умение создавать и работать с различными типами файлов Компас 3D	Не знает типы файлов, создаваемые в Компас 3D. Не знает основных требований к именам файлов. Не знает какие графические примитивы могут содержаться в файле.	Знает типы файлов, создаваемые в Компас 3D. Знает основных требований к именам файлов. Знает какие графические примитивы могут содержаться в файле.
Умение использовать команды Компас для создания чертежей изделий машиностроения, использование параметров команд создания и редактирования графических примитивов	Не умеет использовать основные команды для создания графических построений в чертежах. Не правильно использует параметры команд создания и редактирования графических примитивов, не знает понятия базовой точки выделенного объекта	Грамотно использует основные команды для создания графических построений в чертежах. Правильно использует параметры команд создания и редактирования графических примитивов, знает понятия базовой точки выделенного объекта. Самостоятельно оценивает правильность графических построений.
Правильно выполнять построения при создании чертежей изделий машиностроения; проставлять размеры и технические обозначения на чертежах с использованием команд Компас	Не умеет выполнять построения при создании чертежей. Не использует все возможности команд простановки размеров к графическим построениям. Допускает грубые ошибки при использовании команд технических обозначений	Умеет качественно и грамотно выполнять построения при создании чертежей. Использует все возможности команд простановки размеров к графическим построениям. Не допускает ошибок при использовании команд технических обозначений
Умение использовать	Не умеет использовать связи и ограничения при работе в	Грамотно умеет использовать связи и ограничения при работе в

параметрический режим черчения	параметрическом режиме черчения. Испытывает затруднения при создании зависимостей с использованием переменных и встроенных функций	параметрическом режиме черчения. Не испытывает затруднений при создании зависимостей с использованием переменных и встроенных функций
Умение выполнять экспорт/импорт графической информации	Не умеет выполнять обмен графической информацией с другими приложениями	Умеет выполнять обмен графической информацией с другими приложениями
Умение качественно оформлять и распечатывать чертежи машиностроительных изделий	Не способен качественно оформлять и распечатывать чертежи. Не способен распечатывать файлы графической информации разных форматов	Способен самостоятельно и качественно оформлять чертежи. Способен самостоятельно распечатывать файлы различных форматов
выбирать и применять программные модули, стратегии и методики построения геометрических объектов, формирующих графические изображения чертежей изделий.	Не знает содержание курса. Не умеет выбирать и применять программные модули, стратегии и методики построения 3D-объектов	Умеет правильно выбирать и применять программные модули, стратегии и методики построения 3D-объектов
Умение применять методики построения графических изображений, добавления обозначений и технических требований, оформления документации в цифровом виде	Не знает параметров основных команды создания объемных моделей	Умеет правильно использовать основные и дополнительные параметры команды создания объемных моделей
Применять методики и команды создания объемных моделей изделий машиностроения	Не умеет применять методики построения графических изображений, добавления обозначений и технических требований, оформления документации в цифровом виде	Самостоятельно и грамотно умеет применять методики построения графических изображений, добавления обозначений и технических требований, оформления документации в цифровом виде
Применять методы использования 3D моделирования и библиотек типовых элементов при разработке цифровых макетов изделий	Не умеет применять методы использования 3D моделирования и библиотек типовых элементов при разработке цифровых макетов изделий	Самостоятельно и грамотно умеет применять методики разработки 3D моделей с использованием библиотек типовых элементов при разработке цифровых макетов изделий

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5

Владение навыками создания и редактирования слоев и видов	Не обладает навыками создания	Обладает навыками создания слоев и видов, часто допускает ошибки	Обладает навыками создания слоев и видов. Допускает незначительные ошибки	Полностью обладает навыками создания и редактирования слоев и видов. Самостоятельно умеет редактировать параметры слоя и вида
Владение навыками добавления текста в файл графической информации	Не обладает навыками создания текста	Обладает навыками создания текста, часто допускает ошибки	Обладает навыками создания текста. Допускает незначительные ошибки	Полностью обладает навыками создания и редактирования текста. Самостоятельно умеет редактировать параметры созданного текста
Использование библиотеки стандартных изделий	Не обладает навыками работы с библиотечными элементами	Обладает навыками работы с библиотечными элементами	Обладает навыками работы с библиотечными элементами. Допускает незначительные ошибки	Полностью обладает навыками работы с библиотечными элементами. Самостоятельно умеет добавлять и редактировать библиотечные элементы
Качество выполнения трудовых действий в ходе выполнения проектов и заданий в области подготовки документации для машиностроительного предприятия	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет не достаточно качественно трудовые действия	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно, в том числе при выполнении сложных заданий
Самостоятельность планирования трудовых действий в профессиональной деятельности	Не может самостоятельно планировать и выполнять трудовые действия	Выполняет трудовые действия с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией наставника	Полностью самостоятельно выполняет трудовые действия
навыками и параметрами применения отдельных команд, их сочетаний и последовательности при построении графических объектов, технических обозначений и аннотационных записей при разработке электронной конструкторской документации, а также экспорта/импорта информации	Не обладает навыками разработки проектов машиностроительных изделий на основе 3D моделирования деталей и сборочных единиц	Обладает навыками разработки проектов машиностроительных изделий на основе 3D моделирования деталей и сборочных единиц, но часто допускает ошибки	Обладает навыками разработки проектов машиностроительных изделий на основе 3D моделирования деталей и сборочных единиц, но иногда допускает ошибки	Полностью владеет навыками разработки проектов машиностроительных изделий на основе 3D моделирования деталей и сборочных единиц
Навыками создания и редактирования	Не обладает навыками	обладает навыками применения	обладает навыками	Полностью обладает навыками

графических изображений, обозначений технических требований, оформление чертежей изделий в электронном виде при решении задач профессиональной деятельности	применения операций их параметров для 3D моделей деталей и сборочных единиц	операций и их параметров для 3D моделей деталей и сборочных единиц, но часто допускает ошибки	применения операций и их параметров для 3D моделей деталей и сборочных единиц, но иногда допускает ошибки	применения операций и их параметров для 3D моделей деталей и сборочных единиц.
Навыками применения операций и их параметров для формирования 3D моделей деталей и сборочных единиц	Не владеет навыками создания и редактирования графических изображений, обозначений технических требований, оформление чертежей изделий в электронном виде	Владеет навыками создания и редактирования графических изображений, обозначений технических требований, оформление чертежей изделий в электронном виде, но часто допускает ошибки	Владеет навыками создания и редактирования графических изображений, обозначений технических требований, оформление чертежей изделий в электронном виде, но иногда допускает ошибки	Полностью владеет навыками создания и редактирования графических изображений, обозначений технических требований, оформление чертежей изделий в электронном виде
Навыками создания, редактирования и сохранения новых данные для их повторного использования при выполнении проектных задач профессиональной деятельности.	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет не достаточно качественно трудовые действия	Выполняет трудовые действия достаточно качественно, иногда ошибается	Качественно и полностью самостоятельно выполняет трудовые действия, в том числе при выполнении творческих заданий

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированная аудитория для проведения лекционных занятий УК№4, №305.	Специализированная мебель, мультимедийный проектор с интерактивной доской, ПК.
2	Специализированная лаборатория PLM-технологии в машиностроении УК№4, №308	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3	Специализированная лаборатория САПР для курсового и дипломного проектирования УК№4, №313	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Windows 10 Pro	ПодпискаMicrosoftImaginePremiumid: 6f22ecb4-6882-420b-a39b-afba0ace820c. Срок действия до 01.05.2019.
2	MicrosoftOffice 2016	Соглашение №V6328633. Срок действия до 31.10.2020
3	Учебный комплект КОМПАС-3D V18	Лицензионное соглашение МЦ-МЦ-18-00521 от 13.11.2018
4	Учебный комплект КОМПАС-3D V15	Лицензионное соглашение МЦ-11-00610 от 06.12.2011



### **6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

1. Маслова И.В., Хуртасенко А.В
2. Маслова И.В., Хуртасенко А.В. Компьютерная графика в проектно-конструкторской работе. Учебное пособие – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015.- 156с.
3. Сиденко, Л. А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование: учеб. пособие / Л. А. Сиденко. - СПб. : ПИТЕР, 2009. - 219 с. - (Учебное пособие).
4. Маслова И.В., Хуртасенко А.В., ст. преп. Основы компьютерной графики: Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ им В.Г. Шухова, 2010.- 33 с.
5. Маслова И.В., Хуртасенко А.В. Компьютерная графика в проектно-конструкторской работе. Учебное пособие для студентов специальностей 151001, 151003, 200503. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2010.- 155с.
6. Практическое руководство пользователя Компас 3D V10, V11 (в 3-х томах).: АСКОН. Питер. 2009
7. Абросимов, С.Н. Основы компьютерной графики САПР изделий машиностроения (МСАД): учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 206 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63672> — Загл. с экрана.

### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

4. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
5. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) – Электронно-библиотечная система IPRbooks
6. <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7. <http://diss.rsl.ru/> – Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки
8. <https://elib.bstu.ru/> – Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех»). БГТУ им. В.Г. Шухова
9. <http://techlibrary.ru> – Информационный ресурс со свободным доступом «Техническая библиотека»;
10. <http://window.edu.ru/window/library> – электронная библиотека научно-технической литературы;
11. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib> – библиотека СПбГТУ.
12. <http://www.pdf.knigi-x.ru/21raznoe/136651-1-microsoft-excel-gotovie-resheniya-beri-polzuysya-nikolay-pavlov-microsoft-excel-gotov.php>
13. [www.litres.ru](http://www.litres.ru)
14. [www.chitai-gorod.ru](http://www.chitai-gorod.ru):
15. <http://www.ascon.ru> – официальный сайт группы компаний «АСКОН» - производителя интегрированной САПР КОМПАС
16. [www.labirint.ru](http://www.labirint.ru)

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>7</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

---

<sup>7</sup> Нужно подчеркнуть

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 20 /20 учебный год.  
Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

**Директор института** \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО