

# ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.04.12 Системы автоматизированного проектирования

**Направление подготовки:** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**Направленность (профиль):** Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная, очно-заочная

**Институт:** агропромышленный

**Кафедра:** технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная
Курс	1	2	-
Семестр/триместр	1, 2	4, 5	-

Лекции	54, 54	6, 6	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	54, 54	6, 6	-
в т. ч. практическая подготовка	-	-	-
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен – 0,3 (1 семестр) Экзамен – 0,3 (2 семестр)	Экзамен – 0,3 (4 триместр) Экзамен – 0,3 (5 триместр)	-
Контроль	9, 9	9, 9	-
Иные формы работы	-	-	-
Самостоятельная работа	98,7; 62,7	158,7; 194,7	-

**Всего часов:** 396

**Трудоемкость:** 11 зачетных единиц.

**Разработчик(и) рабочей программы:**

кандидат технических наук, доцент Шубкин Сергей Юрьевич

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** формирование у обучающихся принципов и методов построения автоматизированных систем управления технологическими процессами с использованием современных технических средств.

**Задачи изучения дисциплины:**

- формирование представлений у обучающихся теоретических и практических знаний, необходимых для грамотной эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами с использованием современных технических средств;

- освоение обучающимися общих принципов проектирования и приобретении навыков по применению специализированных пакетов прикладных программ для ЭВМ;

- изучение обучающимися способов создания трехмерных моделей деталей, сборок, чертежей и возможностей использования трехмерного моделирования в практической деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

**Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-6	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– свои ресурсы и их пределы (личностные, психофизиологические, ситуативные, временные и т.д.) для успешного выполнения порученной работы;</li></ul>	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные понятия и определения, связанные с общими вопросами САПР;</li><li>– классификацию систем автоматизированного проектирования;</li><li>– состав, структуру систем автоматизированного проектирования;</li></ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– планировать перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда;</li><li>– критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата;</li></ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать системы автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования;</li><li>– создавать чертежи деталей и сборочные чертежи, сборочные параметрические чертежи;</li><li>– создавать библиотеки стандартных параметрических элементов;</li><li>– создавать спецификации по сборочному чертежу;</li></ul>

	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками реализации намеченной цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда;</li> <li>– навыками использования предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков</li> </ul>	<b>Владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач проектирования;</li> <li>– навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций;</li> </ul>
ОПК-9	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям;</li> <li>– основы расчета и проектирования машин и механизмов;</li> <li>– основные методы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям;</li> <li>– основные технологические свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий;</li> </ul>	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные CAD-системы, их возможности при проектировании приборов;</li> <li>– основные понятия твердотельного моделирования, команды 3D моделирования, создание 3D-моделей, параметризацию в CAD-системах.</li> </ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявлять конструктивные особенности машиностроительных изделий;</li> <li>– определять и выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям;</li> <li>– проводить расчеты при конструировании механизмов;</li> </ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать 3D модели, параметрические 3D-модели деталей;</li> <li>– создавать 3D-сборки, параметрические 3D-сборки;</li> <li>– создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей;</li> <li>– рассчитывать массу, моменты инерции, координаты центров масс по чертежу и 3D-модели;</li> <li>– использовать специализированные модули изучаемой САПР для проведения прочностных расчетов проектируемых конструкций.</li> </ul>
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям, расчета и конструирования механизмов и машин;</li> </ul>	<b>Владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками освоения современных программных комплексов автоматизированного получения конструкторской документации;</li> <li>– средствами вычислительной техники и программными продуктами для автоматизированного</li> </ul>

		формирования чертежей машиностроительного оборудования. – методиками расчета и проектирования машиностроительного оборудования.
--	--	--

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			ИФР	Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ		
1.	<b>Раздел 1. Основы работы с графическим редактором КОМПАС 3D</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>18</b>
2.	Тема 1. Состав инсталляционного пакета КОМПАС 3D	13	2	-	2	-	9
3.	Тема 2. Программный интерфейс графической системы КОМПАС 3D	13	2	-	2	-	9
4.	<b>Раздел 2. Документы КОМПАС 3D</b>	<b>44</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
5.	Тема 1. Системы координат и единицы измерения в документах	8	2	-	2	-	4
6.	Тема 2. Трехмерные модели	8	2	-	2	-	4
7.	Тема 3. Графические документы	12	4	-	4	-	4
8.	Тема 4. Текстовые документы, спецификации	8	2	-	2	-	4
9.	Тема 5. Общие приемы работы в графических документах	8	2	-	2	-	4
10.	<b>Раздел 3. Черчение. Оформление чертежей</b>	<b>44</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
11.	Тема 1. Общие приемы выполнения операций	8	2	-	2	-	4
12.	Тема 2. Геометрические объекты	12	4	-	4	-	4
13.	Тема 3. Создание чертежей	8	2	-	2	-	4
14.	Тема 4. Работа со спецификациями	8	2	-	2	-	4
15.	Тема 5. Параметризация	8	2	-	2	-	4
16.	<b>Раздел 4. Трехмерное моделирование</b>	<b>44</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
17.	Тема 1. Дерево модели	8	2	-	2	-	4
18.	Тема 2. Управление изображением модели	8	2	-	2	-	4
19.	Тема 3. Общие приемы работы в моделях	8	2	-	2	-	4
20.	Тема 4. Эскизы	8	2	-	2	-	4
21.	Тема 5. Тела	12	4	-	4	-	4
22.	<b>Раздел 5. Создание сборок</b>	<b>48,7</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>20,7</b>
23.	Тема 1. Планирование сборки	8	2	-	2	-	4
24.	Тема 2. Создание комплекта кон-	8	2	-	2	-	4

	структурских документов						
25.	Тема 3. Создание сборочной единицы	8	2	-	2	-	4
26.	Тема 4. Технологическая сборка	12	4	-	4	-	4
27.	Тема 5. Прикладные библиотеки и библиотеки документов	12,7	4	-	4	-	4,7
28.	<i>Контроль</i>	9	-	-	-	-	-
29.	<i>Экзамен</i>	0,3	-	-	-	-	-
30.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-
31.	<i>Итого за 1 семестр</i>	<i>216</i>	<i>54</i>	-	<i>54</i>		<i>98,7</i>
32.	<b>Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	-	<b>4</b>	-	<b>8</b>
33.	Тема 1. Системный подход к проектированию	8	2	-	2	-	4
34.	Тема 2. Структура процесса проектирования	8	2	-	2	-	4
35.	<b>Раздел 2. Техническое обеспечение САПР</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	-	<b>12</b>	-	<b>12</b>
36.	Тема 1. Структура технического обеспечения САПР	6	2	-	2	-	2
37.	Тема 2. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления	6	2	-	2	-	2
38.	Тема 3. Стеки протоколов и типы сетей в автоматизированных системах	10	4	-	4	-	2
39.	Тема 4. Особенности промышленных технических средств САПР.	6	2	-	2	-	2
40.	Тема 5. Средства дистанционной передачи данных САПР.	8	2	-	2	-	4
41.	<b>Раздел 3. Системные среды САПР</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	-	<b>12</b>	-	<b>12</b>
42.	Тема 1. Функции сетевого программного обеспечения	6	2	-	2	-	2
43.	Тема 2. Назначение и состав системных сред САПР	10	4	-	4	-	2
44.	Тема 3. Инструментальные среды разработки программного обеспечения	6	2	-	2	-	2
45.	Тема 4. Управление данными в САПР	6	2	-	2	-	2
46.	Тема 5. Программные средства управления проектированием САПР	8	2	-	2	-	4
47.	<b>Раздел 4. Математическое обеспечение анализа проектных решений</b>	<b>38</b>	<b>12</b>	-	<b>12</b>	-	<b>14</b>
48.	Тема 1. Компоненты математического обеспечения	6	2	-	2	-	2
49.	Тема 2. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне	6	2	-	2	-	2
50.	Тема 3. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования	6	2	-	2	-	2
51.	Тема 4. Требования к математическим моделям и методам САПР.	8	2	-	2	-	4
52.	Тема 5. Метод конечных разностей.	12	4	-	4	-	4

	Метод конечных элементов						
53.	<b>Раздел 5. Методики проектирования автоматизированных систем</b>	<b>44,7</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>16,7</b>
54.	Тема 1. Обзор методов оптимизации	6	2	-	2	-	2
55.	Тема 2. Постановка задач параметрического синтеза	6	2	-	2	-	2
56.	Тема 3. Методы структурного синтеза в САПР	8	2	-	2	-	4
57.	Тема 4. Особенности проектирования автоматизированных систем	12	4	-	4	-	4
58.	Тема 5. Инструментальные средства концептуального проектирования	12,7	4	-	4	-	4,7
59.	<i>Контроль</i>	9	-	-	-	-	-
60.	<i>Экзамен</i>	0,3	-	-	-	-	-
61.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-
62.	<i>Итого за 2 семестр</i>	<i>180</i>	<i>54</i>	<i>-</i>	<i>54</i>	<i>-</i>	<i>62,7</i>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>396</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>161,4</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			ИФР	Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ		
1.	<b>Раздел 1. Основы работы с графическим редактором КОМПАС 3D</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>18</b>
2.	Тема 1. Состав инсталляционного пакета КОМПАС 3D	10	1	-	-	-	9
3.	Тема 2. Программный интерфейс графической системы КОМПАС 3D	10	-	-	1	-	9
4.	<b>Раздел 2. Документы КОМПАС 3D</b>	<b>37</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>35</b>
5.	Тема 1. Системы координат и единицы измерения в документах	8	1	-	-	-	7
6.	Тема 2. Трехмерные модели	8	-	-	1	-	7
7.	Тема 3. Графические документы	7	-	-	-	-	7
8.	Тема 4. Текстовые документы, спецификации	7	-	-	-	-	7
9.	Тема 5. Общие приемы работы в графических документах	7	-	-	-	-	7
10.	<b>Раздел 3. Черчение. Оформление чертежей</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>35</b>
11.	Тема 1. Общие приемы выполнения операций	8	1	-	-	-	7
12.	Тема 2. Геометрические объекты	7	1	-	-	-	7
13.	Тема 3. Создание чертежей	8	-	-	1	-	7
14.	Тема 4. Работа со спецификациями	8	-	-	1	-	7
15.	Тема 5. Параметризация	7	-	-	-	-	7
16.	<b>Раздел 4. Трехмерное моделирование</b>	<b>37</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>35</b>
17.	Тема 1. Дерево модели	8	1	-	-	-	7
18.	Тема 2. Управление изображением	8	-	-	1	-	7

	модели						
19.	Тема 3. Общие приемы работы в моделях	7	-	-	-	-	7
20.	Тема 4. Эскизы	7	-	-	-	-	7
21.	Тема 5. Тела	7	-	-	-	-	7
22.	<b>Раздел 5. Создание сборок</b>	<b>37,7</b>	<b>1</b>	-	<b>1</b>	-	<b>35,7</b>
23.	Тема 1. Планирование сборки	8	1	-	-	-	7
24.	Тема 2. Создание комплекта конструкторских документов	8	-	-	1	-	7
25.	Тема 3. Создание сборочной единицы	7	-	-	-	-	7
26.	Тема 4. Технологическая сборка	7	-	-	-	-	7
27.	Тема 5. Прикладные библиотеки и библиотеки документов	7,7	-	-	-	-	7,7
28.	<i>Контроль</i>	9	-	-	-	-	-
29.	<i>Экзамен</i>	0,3	-	-	-	-	-
30.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-
31.	<i>Итого за 4 триместр</i>	<i>180</i>	<i>6</i>	-	<i>6</i>	-	<i>158,7</i>
32.	<b>Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	-	<b>1</b>	-	<b>14</b>
33.	Тема 1. Системный подход к проектированию	8	1	-	-	-	7
34.	Тема 2. Структура процесса проектирования	8	-	-	1	-	7
35.	<b>Раздел 2. Техническое обеспечение САПР</b>	<b>47</b>	<b>1</b>	-	<b>1</b>	-	<b>45</b>
36.	Тема 1. Структура технического обеспечения САПР	10	1	-	-	-	9
37.	Тема 2. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления	10	-	-	1	-	9
38.	Тема 3. Стеки протоколов и типы сетей в автоматизированных системах	9	-	-	-	-	9
39.	Тема 4. Особенности промышленных технических средств САПР.	9	-	-	-	-	9
40.	Тема 5. Средства дистанционной передачи данных САПР.	9	-	-	-	-	9
41.	<b>Раздел 3. Системные среды САПР</b>	<b>47</b>	<b>2</b>	-	<b>2</b>	-	<b>45</b>
42.	Тема 1. Функции сетевого программного обеспечения	11	1	-	1	-	9
43.	Тема 2. Назначение и состав системных сред САПР	11	1	-	1	-	9
44.	Тема 3. Инструментальные среды разработки программного обеспечения	9	-	-	-	-	9
45.	Тема 4. Управление данными в САПР	9	-	-	-	-	9
46.	Тема 5. Программные средства управления проектированием САПР	9	-	-	-	-	9
47.	<b>Раздел 4. Математическое обеспечение анализа проектных решений</b>	<b>47</b>	<b>1</b>	-	<b>1</b>	-	<b>45</b>
48.	Тема 1. Компоненты математического обеспечения	10	1	-	-	-	9

49.	Тема 2. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне	10	-	-	1	-	9
50.	Тема 3. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования	9	-	-	-	-	9
51.	Тема 4. Требования к математическим моделям и методам САПР.	9	-	-	-	-	9
52.	Тема 5. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов	9	-	-	-	-	9
53.	<b>Раздел 5. Методики проектирования автоматизированных систем</b>	<b>47,7</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>45,7</b>
54.	Тема 1. Обзор методов оптимизации	10	1	-	-	-	9
55.	Тема 2. Постановка задач параметрического синтеза	10	-	-	1	-	9
56.	Тема 3. Методы структурного синтеза в САПР	9	-	-	-	-	9
57.	Тема 4. Особенности проектирования автоматизированных систем	9	-	-	-	-	9
58.	Тема 5. Инструментальные средства концептуального проектирования	9	-	-	-	-	9,7
59.	<i>Контроль</i>	9	-	-	-	-	-
60.	<i>Экзамен</i>	0,3	-	-	-	-	-
61.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-
62.	<i>Итого за 5 триместр</i>	<i>216</i>	<i>6</i>	<i>-</i>	<i>6</i>	<i>-</i>	<i>194,7</i>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>396</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>353,4</b>

**Заочная форма обучения – не реализуется**

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

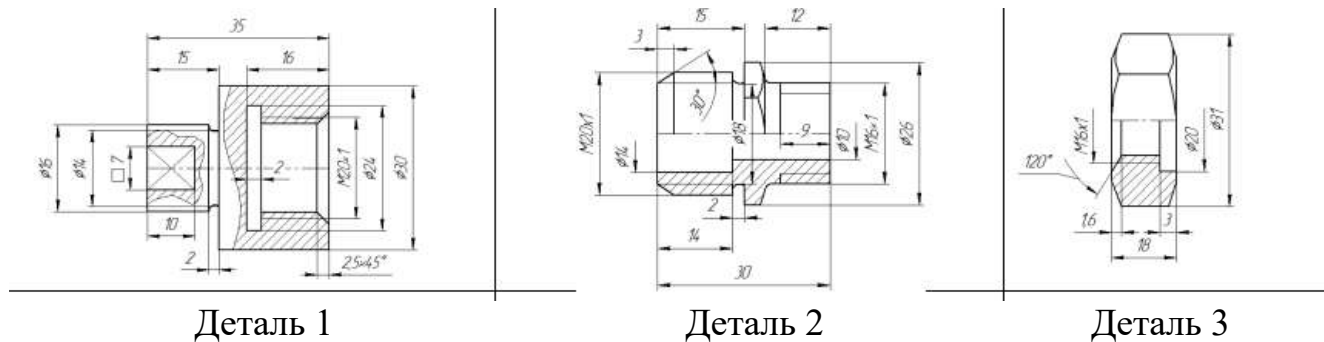
Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата, творческого задания, кейса и др.

#### **Типовой вариант контрольной работы**

##### **Вариант А: Задача №1**

В системе КОМПАС-3D выполните трехмерные модели деталей в соответствии с рисунком методом вращения, добавьте условное изображение резьбы. При выполнении задания все этапы проектирования трехмерной модели должны иллюстрироваться скриншотами (снимок экрана) и соответствующими текстовыми пояснениями. Сохраните чертежи в формате \*.png.





### Задача №2

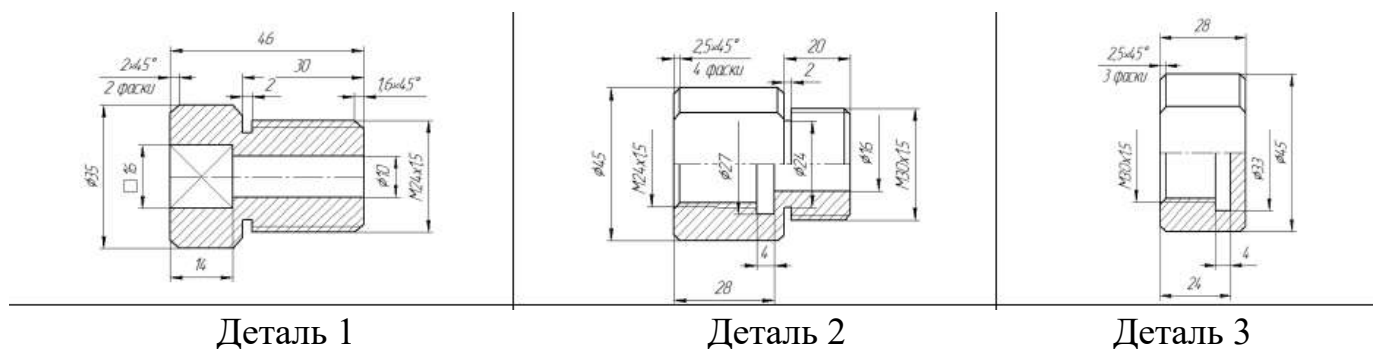
На основе созданных трехмерных деталей (задача № 1) получите ассоциативные чертежи, проставьте размеры.

### Задача №3

В системе КОМПАС-3D выполните трехмерную сборку из трехмерных моделей, созданных в задании 1. Произведите вырез по сечению. При выполнении задания все этапы проектирования трехмерной сборки должны иллюстрироваться скриншотами (снимок экрана) и соответствующими текстовыми пояснениями. Сохраните файл в формате \*.png.

### Вариант Б: Задача №1

В системе КОМПАС-3D выполните трехмерные модели деталей в соответствии с рисунком методом вращения, добавьте условное изображение резьбы. При выполнении задания все этапы проектирования трехмерной модели должны иллюстрироваться скриншотами (снимок экрана) и соответствующими текстовыми пояснениями. Сохраните чертежи в формате \*.png.



### Задача №2

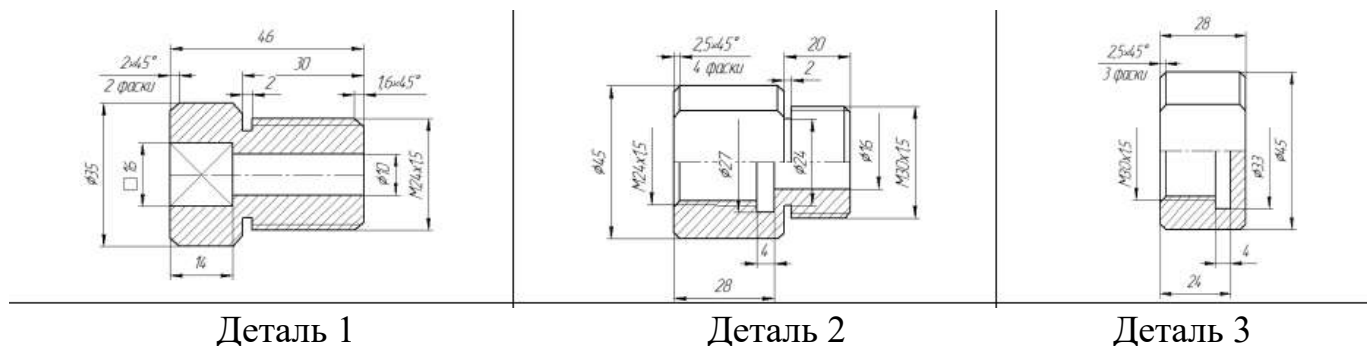
На основе созданных трехмерных деталей (задача № 1) получите ассоциативные чертежи, проставьте размеры.

### Задача №3

В системе КОМПАС-3D выполните трехмерную сборку из трехмерных моделей, созданных в задании 1. Произведите вырез по сечению. При выполнении задания все этапы проектирования трехмерной сборки должны иллюстрироваться скриншотами (снимок экрана) и соответствующими текстовыми пояснениями. Сохраните файл в формате \*.png.

## Вариант В: Задача №1

В системе КОМПАС-3D выполните трехмерные модели деталей в соответствии с рисунком методом вращения, добавьте условное изображение резьбы. При выполнении задания все этапы проектирования трехмерной модели должны иллюстрироваться скриншотами (снимок экрана) и соответствующими текстовыми пояснениями. Сохраните чертежи в формате \*.png.



### Задача №2

На основе созданных трехмерных деталей (задача № 1) получите ассоциативные чертежи, проставьте размеры.

### Задача №3

В системе КОМПАС-3D выполните трехмерную сборку из трехмерных моделей, созданных в задании 1. Произведите вырез по сечению. При выполнении задания все этапы проектирования трехмерной сборки должны иллюстрироваться скриншотами (снимок экрана) и соответствующими текстовыми пояснениями. Сохраните файл в формате \*.png

## Примерная тематика рефератов

1. Определение САПР.
2. Виды САПР.
3. Использование САПР в НИРС.
4. MathCAD - приемы работы.
5. MathCAD - численные вычисления.
6. MathCAD - аналитические вычисления.
7. MathCAD - графические возможности.
8. MATLAB - приемы работы.
9. MATLAB - аналитические вычисления.
10. MATLAB - графические возможности
11. Назначение САПР для конструирования механических модулей.
12. Преимущества и недостатки механических САПР.
13. 3-D графика САПР КОМПАС.
14. Модули САПР Solid Works.

15. 3-D графика САПР Solid Works.
16. Назначение САПР для конструирования микроэлектронных модулей.
17. Преимущества и недостатки микроэлектронных САПР.
18. Модули САПР Or CAD.
19. Модули САПР P-CAD.
20. Возможности составления электронной технической документации САПР P-CAD.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с оценкой с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к экзамену*.

### **Вопросы к экзамену**

**(1 семестр, очная / 4 триместр очно-заочная форма обучения)**

1. Программный интерфейс графической системы КОМПАС 3D.
2. Типы документов.
3. Панели инструментов.
4. Последовательность выполнения рабочего чертежа.
5. Построения сопряжений в КОМПАС-3D.
6. Нанесение размеров в КОМПАС-3D.
7. Использование локальных систем координат при построении изображений изделий.
8. Создание видов.
9. Построение взаимосвязанных изображений изделий.
10. Обозначения на чертежах разрезов, выносных элементов
11. Команды редактирования изображений в КОМПАС-3D.
12. Использование менеджера библиотек
13. Основные элементы интерфейса 3D-моделирования.
14. Команды построения трехмерных моделей.
15. Вспомогательные примитивы.
16. Команды обработки 3D-модели.
17. Ассоциативные виды.
18. Вставки видов и фрагментов. Макроэлементы.
19. Измерения в графических документах.
20. Сервисные функции.
21. Работа с текстом и таблицами
22. Работа со свойствами
23. Создание отчетов и работа с ними
24. Общие сведения о спецификации
25. Взаимодействие спецификации с другими документами
26. Связь спецификации с чертежами и моделями
27. Общие сведения о переменных документа
28. Параметризация геометрических объектов
29. Параметры новых и текущих документов

30. Импорт и экспорт. Гиперссылки. Восстановление документов
31. Прикладные библиотеки и библиотеки документов
32. Создание файла сборки
33. Планировки сборки. Технологическая сборка
34. Задание взаимного положения компонентов. Сопряжения компонентов
35. Создание сборочного чертежа.

### **Вопросы к экзамену**

**(2 семестр, очная / 5 триместр очно-заочная форма обучения)**

1. Основные понятия и определения САПР.
2. Классификация программного обеспечения САПР.
3. Понятие пакета прикладных программ.
4. Этапы развития пакетов прикладных программ.
5. Пакет MatLab.
6. Основные компоненты Microsoft Office.
7. Пакет программ P-CAD фирмы Personal CAD Systems Inc.
8. Пакет программ Or CAD фирмы Or CAD System Corp.
9. Пакет универсального назначения AutoCAD фирмы Auto Desk.
10. Основные тенденции в развитии ППП.
12. Унификация форматов.
13. Проектирование. Основные понятия.
14. Системы проектирования. Классификация.
15. Стадии и этапы проектирования.
16. Подходы к конструированию на основе компьютерных технологий.
17. Цели и задачи САПР.
18. Состав и структура САПР.
19. Классификация САПР.
20. Моделирование в САПР.
21. Требования, предъявляемые к математическим моделям.
22. Адекватность математической модели.
23. Сходимость итераций при решении СНАУ.
24. Алгоритмы автоматического выбора шага интегрирования при решении систем дифференциальных уравнений.
25. «Вторичные ненулевые элементы» в методах разреженных матриц.
26. Различие способов интерпретации и компиляции при реализации метода разреженных матриц.
27. Понятие области работоспособности.
28. Сущность событийного метода моделирования.
29. Вывод уравнений Колмогорова для систем массового обслуживания.
30. Отличие геометрических моделей Безье и B-сплайнов.
31. Формулировка задачи математического программирования.
32. Трудность решения многокритериальных задач оптимизации.
33. «Множество Парето».

34. Применимость метода проекции градиента для решения задач оптимизации с ограничениями типа неравенств.
35. «Овражная целевая функция».
36. Постановка задачи компоновки модулей в блоки для ее решения генетическими методами.
37. Функции сетевого программного обеспечения.
38. Основные особенности САПР.
39. Основные особенности хранилищ данных.
40. Специфические особенности компонентно-ориентированных технологий разработки программного обеспечения.
41. Назначение и структура системы CAS.CADE.
42. Классификация математических моделей.
43. CAD/CAM/CAE-системы.
44. Основные технологии интеграции CAD- и CAE-систем.
45. CAD-ориентированный подход интеграции CAD- и CAE-систем.
46. CAE-ориентированный подход интеграции CAD- и CAE-систем.
47. Совместный CAD/CAE-ориентированный подход интеграции CAD- и CAE-систем.
48. Технология PLM.
49. САПР разработки электронных устройств. Основные сведения. Задачи.
50. САПР моделирования электрических схем.
51. САПР проектирования печатных плат.
52. САПР анализа электромагнитной совместимости.
53. САПР проектирования СВЧ-устройств.
54. САПР теплового анализа.
55. САПР технологической подготовки производства электронных устройств.
56. САПР проектирования ПЛИС.
57. Функции САПР в машиностроении.
58. Программный пакет AutoCAD. Анализ возможностей, области применения.
59. Программный пакет КОМПАС 3D. Анализ возможностей, области применения.
60. Программный пакет Solid Edge. Анализ возможностей, области применения.

#### **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Основная литература**

1. Звонов, А. О. Системы автоматизации проектирования в машиностроении : учебное пособие / А. О. Звонов, А. Г. Янишевская ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 122 с. : табл., схем. – Режим доступа: по

подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493467> (дата обращения: 12.01.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2372-1. – Текст : электронный.

#### 4.2. Дополнительная литература

1. Белов, П. С. САПР технологических процессов: курс лекций : учебное пособие : [16+] / П. С. Белов, О. Г. Драгина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 151 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560692> (дата обращения: 12.01.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0074-6. – DOI 10.23681/560692. – Текст : электронный.

2. Белов, П. С. Лабораторный практикум по дисциплине САПР технологических процессов : учебное пособие : [16+] / П. С. Белов, О. Г. Драгина, Д. Ю. Никифоров. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 238 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561356> (дата обращения: 12.01.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0104-0. – DOI 10.23681/561356. – Текст : электронный.

3. Основы САПР : учебное пособие / И. В. Крысова, М. Н. Одинец, Т. М. Мясоедова, Д. С. Корчагин ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 92 с. : табл., граф., схем, ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493424> (дата обращения: 12.01.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2423-0. – Текст : электронный.

4. Притыкин, Ф. Н. Компьютерная графика: «КОМПАС» : учебное пособие : [16+] / Ф. Н. Притыкин, И. В. Крысова, М. Н. Одинец ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 111 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682329> (дата обращения: 12.01.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3017-0. – Текст : электронный.

5. Учаев, П. Н. Компьютерная графика в машиностроении : учебник : [16+] / П. Н. Учаев, К. П. Учаева ; под общ. ред. П. Н. Учаева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 272 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617480> (дата обращения: 12.01.2022). – Библиогр.: с. 265-266. – ISBN 978-5-9729-0714-4. – Текст : электронный.

#### V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государ-	Свободный доступ

		ственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	
2.	<a href="http://www.soprotmat.ru/">http://www.soprotmat.ru/</a>	Электронный учебный курс по Сопротивлению материалов для студентов очной и заочной формы обучения	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.detalmach.ru/">http://www.detalmach.ru/</a>	Электронный учебный курс по Деталям машин для студентов очной и заочной форм обучения	Свободный доступ

## VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

## VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

## VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.