

# ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

«Утверждаю»



И.о. директора института

агробиотехнологий и технических систем

/Шубкин С.Ю./

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.04.10 Системы автоматизированного проектирования

(Шифр и полное название дисциплины в соответствии с учебным планом)

**Направление подготовки:** 35.03.06 Агроинженерия

**Направленность (профиль):** Процессы и машины перерабатывающих производств

**Квалификация (степень):** бакалавр

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

**Институт:** агробиотехнологий и технических систем

**Кафедра:** агроинженерии, мехатронных и радиоэлектронных систем

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	1	2	-
Семестр/триместр	1, 2	4, 5	-
Лекции	54, 36	6, 6	-
Лабораторные занятия	54, 54	6, 6	-
Практические (семинарские) занятия	-	-	-
Консультации	-	-	-
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; 8,7	122,7; 158,7	-

**Всего часов:** 324

**Трудоемкость:** 9 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

старший преподаватель кафедры агроинженерии, мехатронных и радиоэлектронных систем  
Добрин Сергей Александрович

## 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 (Модуль 4 «Предметно-содержательный»).

**Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;</li><li>- особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует;</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><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>- определять свою роль в команде;</li></ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать системы автоматизированного</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.);</li> <li>- оценивать последствия личных действий и планировать последовательность шагов для достижения заданного результата;</li> </ul>	<p>проектирования на всех этапах проектирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками эффективного взаимодействия с другими членами команды, в т.ч. участия в обмене информацией, знаниями и опытом, в презентации результатов работы команды;</li> </ul>	<p><b>Владеет:</b></p> <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> <li>- навыками освоения современных программных комплексов автоматизированного получения конструкторской документации;</li> <li>- средствами вычислительной техники и программными</li> </ul>

		<p>продуктами для автоматизированного формирования чертежей машиностроительного оборудования.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками расчета и проектирования машиностроительного оборудования.</li> </ul>
<p><b>ОПК-4</b> Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность работы с компьютером как средством разработки, получения и хранения конструкторской документации и получения данных для расчета и проектирования;</li> <li>- практические основы современных информационных технологий.</li> </ul>	<p><b>Знает:</b></p> <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> <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>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять в практической деятельности основные положения соответствующих стандартов;</li> <li>- использовать, хранить и перерабатывать конструкторскую документацию с применением вычислительной техники в соответствии с действующими стандартами;</li> <li>- получать ценную информацию из глобальных сетей, позволяющую расширять свой уровень практических знаний о современных направлениях в области тракторостроения;</li> <li>- пользоваться глобальными информационными ресурсами и современными средствами телекоммуникаций для сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования;</li> </ul>	<p><b>Умеет:</b></p> <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> <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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знание современных технологий автоматизации трудоёмких процессов обработки деталей при их массовом изготовлении и других работах, связанных с территориальным планированием деятельности машиностроительных производств</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать массу, моменты инерции, координаты центров масс по чертежу и 3Dмодели;</li> <li>– использовать специализированные модули изучаемой САПР для проведения прочностных расчетов проектируемых конструкций.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки конструкторской документации;</li> <li>- основами работы с компьютером как средством разработки конструкторской документации на уровне, позволяющем использовать компьютерную технику и специализированные компьютерные программы в своей профессиональной деятельности;</li> <li>- компьютерной техникой на уровне, позволяющем повышать свои профессиональные качества за счет получения современной информации в области тракторостроения;</li> <li>- методами геометрического моделирования;</li> <li>- навыками стандартных методов проектирования;</li> <li>- уровнем знаний о современных технологиях в объеме позволяющем вести профессиональную деятельность с высокой степенью эффективности</li> </ul>	<p><b>Владеет:</b></p> <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> <li>– навыками освоения современных программных комплексов автоматизированного получения конструкторской документации;</li> <li>– средствами вычислительной техники и программными продуктами для автоматизированного формирования чертежей машиностроительного оборудования.</li> <li>– методиками расчета и проектирования машиностроительного оборудования.</li> </ul>

## 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>4</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>12</b>	-	<b>20</b>
5.	Тема 1. Системы координат и единицы измерения в документах	6	1		1	-	4
6.	Тема 2. Трехмерные модели	12	4		4	-	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	6	1		1	-	4
10.	<b>Раздел 3. Черчение. Оформление чертежей</b>	<b>44</b>	<b>12</b>		<b>12</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	6	1		1	-	4
14.	Тема 4. Работа со спецификациями	6	1		1	-	4
15.	Тема 5. Параметризация	12	4		4	-	4
16.	<b>Раздел 4. Трехмерное моделирование</b>	<b>44</b>	<b>12</b>		<b>12</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	12	4		4	-	4
20.	Тема 4. Эскизы	8	2		2	-	4
21.	Тема 5. Тела	8	2		2	-	4
22.	<b>Раздел 5. Создание сборок</b>	<b>48,7</b>	<b>14</b>		<b>14</b>	-	<b>20,7</b>
23.	Тема 1. Планирование сборки	8	2		2	-	4
24.	Тема 2. Создание комплекта конструкторских документов	12	4		4	-	4
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	8,7	2		2	-	4,7

28.	Контроль	9				-	
29.	Экзамен	0,3				-	
30.	в т.ч. практическая подготовка	-				-	
31.	Итого за 1 семестр	216	54		54	-	98,7
32.	<b>Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование</b>	<b>9</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>1</b>
33.	Тема 1. Системный подход к проектированию	4,5	2		2		0,5
34.	Тема 2. Структура процесса проектирования	4,5	2		2		0,5
35.	<b>Раздел 2. Техническое обеспечение САПР</b>	<b>22</b>	<b>8</b>		<b>12</b>		<b>2</b>
36.	Тема 1. Структура технического обеспечения САПР	3,4	2		1		0,4
37.	Тема 2. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления	6,4	2		4		0,4
38.	Тема 3. Стеки протоколов и типы сетей в автоматизированных системах	6,4	2		4		0,4
39.	Тема 4. Особенности промышленных технических средств САПР.	3,4	1		2		0,4
40.	Тема 5. Средства дистанционной передачи данных САПР.	2,4	1		1		0,4
41.	<b>Раздел 3. Системные среды САПР</b>	<b>24</b>	<b>8</b>		<b>14</b>		<b>2</b>
42.	Тема 1. Функции сетевого программного обеспечения	4,4	2		2		0,4
43.	Тема 2. Назначение и состав системных сред САПР	6,4	2		4		0,4
44.	Тема 3. Инструментальные среды разработки программного обеспечения	6,4	2		4		0,4
45.	Тема 4. Управление данными в САПР	3,4	1		2		0,4
46.	Тема 5. Программные средства управления проектированием САПР	3,4	1		2		0,4
47.	<b>Раздел 4. Математическое обеспечение анализа проектных решений</b>	<b>22</b>	<b>8</b>		<b>12</b>		<b>2</b>
48.	Тема 1. Компоненты математического обеспечения	3,4	2		1		0,4
49.	Тема 2. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне	6,4	2		4		0,4
50.	Тема 3. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования	6,4	2		4		0,4
51.	Тема 4. Требования к математическим моделям и методам САПР.	3,4	1		2		0,4
52.	Тема 5. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов	2,4	1		1		0,4
53.	<b>Раздел 5. Методики проектирования автоматизированных систем</b>	<b>21,7</b>	<b>8</b>		<b>12</b>		<b>1,7</b>

54.	Тема 1. Обзор методов оптимизации	3,2	2		1		0,2
55.	Тема 2. Постановка задач параметрического синтеза	6,2	2		4		0,2
56.	Тема 3. Методы структурного синтеза в САПР	6,4	2		4		0,4
57.	Тема 4. Особенности проектирования автоматизированных систем	3,4	1		2		0,4
58.	Тема 5. Инструментальные средства концептуального проектирования	2,5	1		1		0,5
59.	Контроль	9					
60.	Экзамен	0,3					
61.	в т.ч. практическая подготовка						
62.	Итого за 2 семестр	108	36		54		8,7
	<b>ИТОГО:</b>	<b>324</b>	<b>90</b>		<b>108</b>		<b>107,4</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>24,7</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>22,7</b>
2.	Тема 1. Состав инсталляционного пакета КОМПАС 3D	13	1		1		11
3.	Тема 2. Программный интерфейс графической системы КОМПАС 3D	11,7					11,7
4.	<b>Раздел 2. Документы КОМПАС 3D</b>	<b>29</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>25</b>
5.	Тема 1. Системы координат и единицы измерения в документах	7	1		1		5
6.	Тема 2. Трехмерные модели	7	1		1		5
7.	Тема 3. Графические документы	5					5
8.	Тема 4. Текстовые документы, спецификации	5					5
9.	Тема 5. Общие приемы работы в графических документах	5					5
10.	<b>Раздел 3. Черчение. Оформление чертежей</b>	<b>27</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>25</b>
11.	Тема 1. Общие приемы выполнения операций	7	1		1		5
12.	Тема 2. Геометрические объекты	5					5
13.	Тема 3. Создание чертежей	5					5
14.	Тема 4. Работа со спецификациями	5					5
15.	Тема 5. Параметризация	5					5
16.	<b>Раздел 4. Трехмерное моделирование</b>	<b>27</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>25</b>
17.	Тема 1. Дерево модели	5					5
18.	Тема 2. Управление изображением модели	7	1		1		5



19.	Тема 3. Общие приемы работы в моделях	5					5
20.	Тема 4. Эскизы	5					5
21.	Тема 5. Тела	5					5
22.	<b>Раздел 5. Создание сборок</b>	<b>27</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>25</b>
23.	Тема 1. Планирование сборки	7	1		1		5
24.	Тема 2. Создание комплекта конструкторских документов	5					5
25.	Тема 3. Создание сборочной единицы	5					5
26.	Тема 4. Технологическая сборка	5					5
27.	Тема 5. Прикладные библиотеки и библиотеки документов	5					5
28.	<i>Контроль</i>	9					
29.	<i>Экзамен</i>	0,3					
	в т.ч. практическая подготовка	-					
	Итого за 4 триместр	144	6		6		122,7
30.	<b>Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование</b>	<b>22</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>20</b>
31.	Тема 1. Системный подход к проектированию	12	1		1		10
32.	Тема 2. Структура процесса проектирования	10					10
33.	<b>Раздел 2. Техническое обеспечение САПР</b>	<b>39</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>35</b>
34.	Тема 1. Структура технического обеспечения САПР	9	1		1		7
35.	Тема 2. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления	9	1		1		7
36.	Тема 3. Стеки протоколов и типы сетей в автоматизированных системах	7					7
37.	Тема 4. Особенности промышленных технических средств САПР.	7					7
38.	Тема 5. Средства дистанционной передачи данных САПР.	7					7
39.	<b>Раздел 3. Системные среды САПР</b>	<b>37</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>35</b>
40.	Тема 1. Функции сетевого программного обеспечения	9	1		1		7
41.	Тема 2. Назначение и состав системных сред САПР	7					7
42.	Тема 3. Инструментальные среды разработки программного обеспечения	7					7
43.	Тема 4. Управление данными в САПР	7					7
44.	Тема 5. Программные средства управления проектированием САПР	7					7
45.	<b>Раздел 4. Математическое обеспечение анализа проектных решений</b>	<b>37</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>35</b>

46.	Тема 1. Компоненты математического обеспечения	9	1		1		7
47.	Тема 2. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне	7					7
48.	Тема 3. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования	7					7
49.	Тема 4. Требования к математическим моделям и методам САПР.	7					7
50.	Тема 5. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов	7					7
51.	<b>Раздел 5. Методики проектирования автоматизированных систем</b>	<b>35,7</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>33,7</b>
52.	Тема 1. Обзор методов оптимизации	9	1		1		7
53.	Тема 2. Постановка задач параметрического синтеза	7					7
54.	Тема 3. Методы структурного синтеза в САПР	7					7
55.	Тема 4. Особенности проектирования автоматизированных систем	7					7
56.	Тема 5. Инструментальные средства концептуального проектирования	5,7					5,7
57.	<i>Контроль</i>	9					
58.	<i>Экзамен</i>	0,3					
59.	в т.ч. практическая подготовка						
60.	<i>Итого за 5 триместр</i>	<i>180</i>	<i>6</i>		<i>6</i>		<i>158,7</i>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>324</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>281,4</b>

**Заочная форма обучения не реализуется**

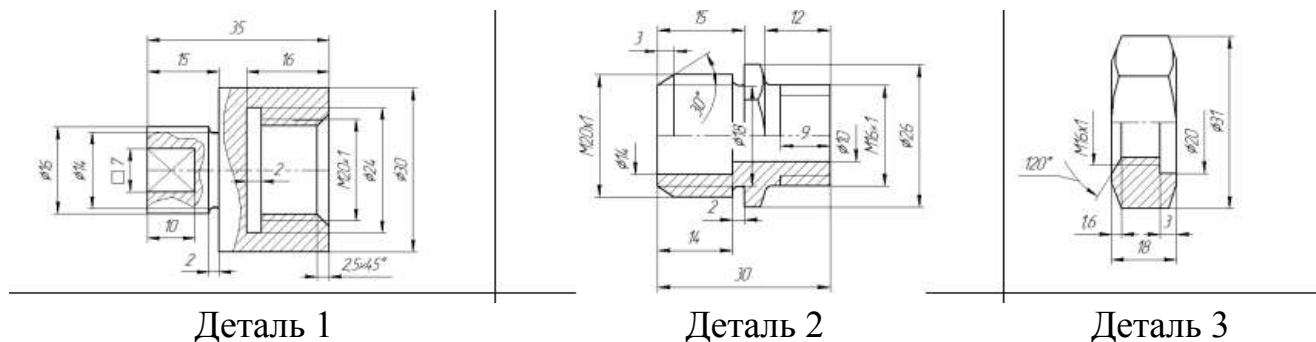
### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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.



Деталь 1

Деталь 2

Деталь 3

### Задача №2

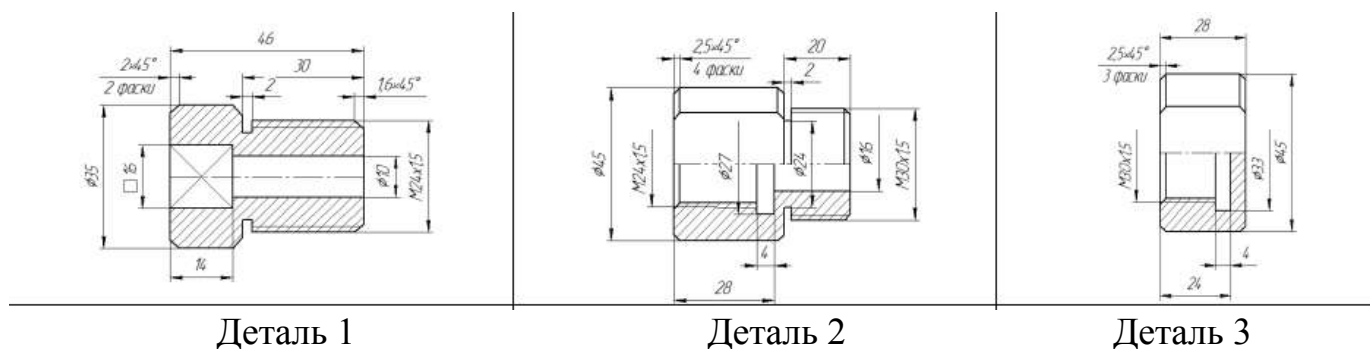
На основе созданных трехмерных деталей (задача № 1) получите ассоциативные чертежи, проставьте размеры.

### 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.



Деталь 1

Деталь 2

Деталь 3

### Задача №2

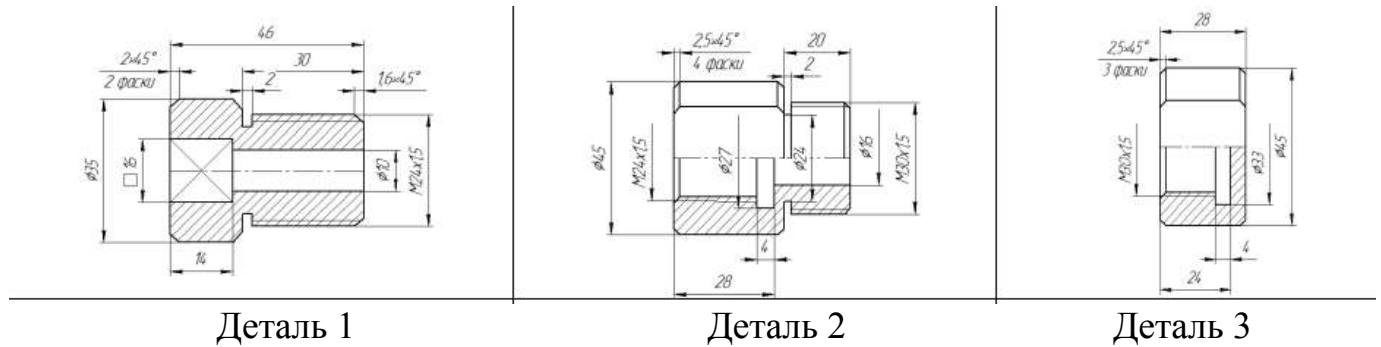
На основе созданных трехмерных деталей (задача № 1) получите ассоциативные чертежи, проставьте размеры.

### 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, экзамена, 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 ; 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: 19.11.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2372-1. – Текст : электронный.

2. Моисеева, О. А. Инженерная и компьютерная графика. КОМПАС-3D v17 : учебное пособие : [16+] / О. А. Моисеева, И. Р. Бакулина, Т. А. Полушина ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2020. – 80 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615664> (дата обращения: 19.11.2024). – Библиогр.: с. 75. – ISBN 978-5-8158-2199-6. – Текст : электронный.

## 4.2. Дополнительная литература

1. Маркечко, И. В. Системы автоматизированного проектирования кузнечно-штамповочного производства : учебное пособие : [16+] / И. В. Маркечко, Д. А. Кормаков ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 101 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682316> (дата обращения: 19.11.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2999-0. – Текст : электронный.

2. Лукинских, С. В. Компьютерное моделирование и инженерный анализ в конструкторско-технологической подготовке производства : учебное пособие / С. В. Лукинских ; науч. ред. С. С. Кугаевский ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 171 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699062> (дата обращения: 19.11.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-3152-9. – Текст : электронный.

3. Белов, П. С. САПР технологических процессов : курс лекций : учебное пособие : [16+] / П. С. Белов, О. Г. Драгина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 152 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560692> (дата обращения: 19.11.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0074-6. – DOI 10.23681/560692. – Текст : электронный.

4. 3-D моделирование : практикум : [16+] / сост. С. А. Сидоренко, Р. В. Герасимов. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2023. – Часть 1. Моделирование отдельных деталей. – 130 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712175> (дата обращения: 19.11.2024). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5. Хорольский, А. Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности : курс : учебное пособие : [16+] / А. Хорольский. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 325 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. –



URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429257> (дата обращения: 19.11.2024). – Текст : электронный.

6. Расчет и автоматизированное проектирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов : практикум : [16+] / Д. О. Макушкин, П. М. Кондрашов, Т. С. Спирин, П. Л. Павлова ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022. – 156 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705806> (дата обращения: 19.11.2024). – Библиогр.: с. 153. – ISBN 978-5-7638-4538-9. – 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>	<b>Российское образование: Федеральный портал.</b> Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
2.	<a href="http://www.soprotmat.ru/">http://www.soprotmat.ru/</a>	<b>Электронный учебный курс</b> по Сопротивлению материалов для студентов очной и заочной формы обучения	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.detalmach.ru/">http://www.detalmach.ru/</a>	<b>Электронный учебный курс</b> 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.