

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.03
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное моделирование в машиностроении
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)
Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

Форма обучения: заочная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 4 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические	8	8
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	12,25	12,25
Самостоятельная работа	128	128
Контроль	3,75	3,75
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.т.н. А.А. Козлов

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры ОиТМП

(протокол заседания № __ от «__» _____ 20__ г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студента компетенций построения и анализа математических моделей исследуемых и проектируемых технических систем и технологических процессов, проведения виртуального вычислительного эксперимента на современном уровне с использованием программных продуктов инженерного анализа класса САЕ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Инженерная графика, Основы САПР.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Автоматизированное проектирование технологических процессов, Основы технологии машиностроения, Технология машиностроения, Автоматизация технологических процессов в машиностроении, Проектирование машиностроительного производства.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
(ПК-2) умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	-	Знать: основные положения метода конечных элементов, численных методов решения дифференциальных уравнений; основные методы построения моделей объектов машиностроительных производств, с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования
		Уметь: создавать схемные модели (с сосредоточенными параметрами) и дискретные модели (с распределёнными параметрами) технических систем и их элементов с использованием компьютерной техники; использовать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств при построении моделей объектов машиностроительных производств, технических систем и их элементов с использованием компьютерной техники
		Владеть: аспектами построения функциональных математических моделей технических систем разного уровня сложности и комплексности, моделей объектов машиностроительных производств, технических систем и их элементов с использованием компьютерной техники

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Самостоятельное изучение материала	Изучение конспектов лекций, подготовка к практическим работам	6	128	-	-	-
Схемное моделирование технических систем на макроуровне (multi-bodysimulation)	Лекция 1	Теоретические основы моделирования систем с сосредоточенными параметрами. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения для схемного моделирования	6	1	-	-	
	Лекция 2	Тренинг работы с CAE-системой. Выполнение примера построения математической модели и решение численными методами	6	1	-	-	
	Практическое занятие 1	Разработка ассоциативного чертежа 3D-моделирующего инструмента при помощи систем CAD	6	2	-	-	Отчет о выполнении практического задания №1
Моделирование с использованием метода конечных элементов	Лекция 3	Проектирование ТП механической Теоретические основы вычислительной механики: - Решение простых одномерных задач методом конечных элементов - Элементы теории упругости в матричном виде - Численное интегрирование - Методы решения систем линейных алгебраических уравнений, порождённые МКЭ	6	1	-	-	
	Практическое занятие 2	Разработка параметрических 3D-моделей подшипников качения при помощи систем CAD	6	3	-	-	Отчет о выполнении практического задания №2
Характеристика функциональных и	Лекция 4	Основные блоки САПР ТП сборки. Блоки установления	6	1	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
обеспечивающих подсистем		последовательности сборки изделия (СЕ), условий собираемости (СЕ), норм точности сборочной оснастки, состава и структуры сборочной операции и параметров сборочной операции. Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ с применением САПР (Программа PowerMill) Оформление маршрутной карты технологического процесса с применением САПР (программа Компас, Вертикаль) Оформление операционных карт технологического процесса с применением САПР (программа Компас, Вертикаль) Основные блоки САПР универсальных приспособлений. Блоки САПР УП (УНП и УСП) : выбора в информационной базе типовой конструкции приспособления; настройки сменной части (наладок) на геометрические параметры обрабатываемой заготовки на основе параметризации					
	Практическое занятие 3	Трехмерное конструирование технологической оснастки	6	3	-	-	Отчет о выполнении практического задания №3
Итого:				140			

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются дистанционные образовательные технологии

Сетевая технология - изучение курса (учебной дисциплины) посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.

Для эффективного изучения дисциплины и реализации компетентностного подхода, предусмотрено традиционная форма обучения (лекции, практические и самостоятельная работа).

6. Методические указания по освоению дисциплины

Общие методические рекомендации по курсу:

Алгоритм изучения курса:

1. Ознакомиться с лекцией по теме в электронном учебнике в системе Росдистант.
2. Выполнить практическое задание.
3. Пройти итоговый тест.

Выполнение студентами практических заданий является одним из этапов подготовки к итоговому тестированию.

Алгоритм выполнения:

1. Прослушать вебинары по соответствующей теме в системе Росдистант.
2. Читая материал учебника (учебного пособия, практикума и др. материалов), а также, используя материалы электронного учебника (слайды), выполнить задание

При подготовке к практическим занятиям и зачету студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, лекционный материал, а также выполнять все задания преподавателя, предусмотренные программой. Для закрепления теоретических знаний по изучаемым на лекциях проблемам проводятся практические занятия, где студенты выполняют задания по темам дисциплины в целях формирования практических навыков.

Для выполнения самостоятельной работы, студентам выдаются вопросы для изучения. Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, нормативными актами, интернет-ресурсами.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ПК-2	Вопросы к тесту № 1-200. Отчет о выполнении практического задания №1 «Разработка ассоциативного чертежа 3D-модели режущего инструмента при помощи систем CAD» Отчет о выполнении практического задания №2 «Разработка параметрических 3D-моделей подшипников качения при помощи систем CAD» Отчет о выполнении практического задания №3 «Трехмерное конструирование технологической оснастки»

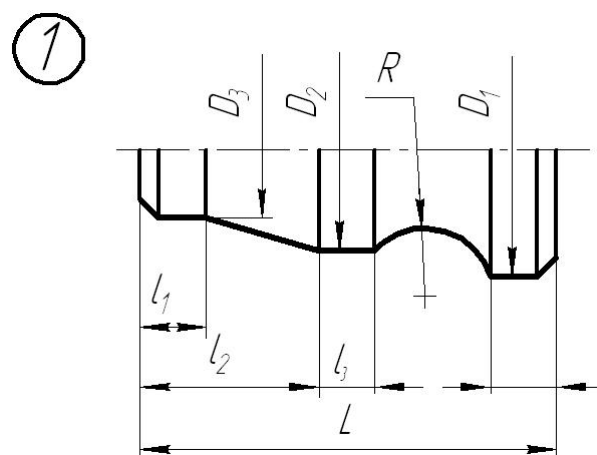
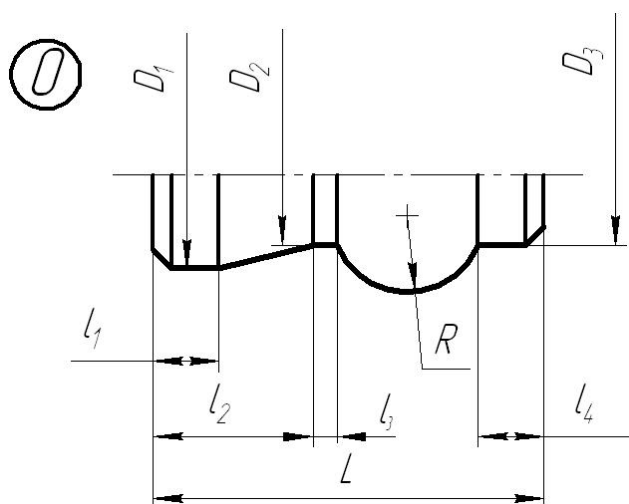
7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Практическое занятие №1 «Разработка ассоциативного чертежа 3D-модели режущего инструмента при помощи систем CAD»

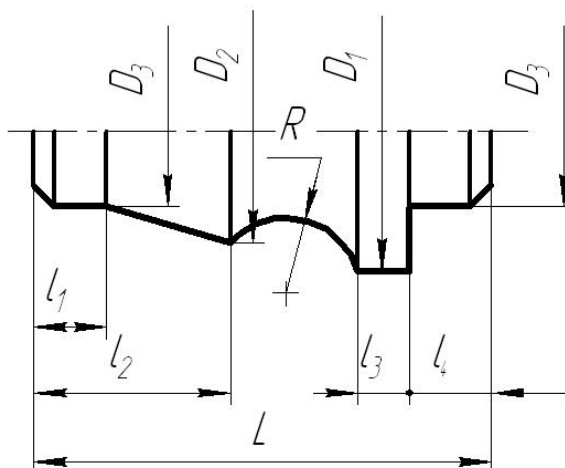
(наименование оценочного средства)

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Номер варианта – двузначное число от 01 до 29. Первая цифра варианта означает номер схемы (0, 1, 2), вторая – номер столбца исходных данных (0...9).



2



Исходные данные для конструирования

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Мат-л	σ_s , МПа	Варианты
D_1	40	48	44	52	60	65	56	70	75	80	Сталь 20	410	01,03,05,07,09
D_2	30	38	34	42	50	54	44	60	65	70			
D_3	20	25	24	28	36	42	32	44	48	50	Сталь 45	600	02,04,06,08,20,22,24,26,28
l_1	8	12	10	14	16	18	8	12	12	8			
l_2	16	18	17	20	22	24	18	16	20	22	Сталь 60	680	11,13,15,17,19
l_3	5	7	6	5	7	6	5	8	10	12			
l_4	8	6	10	10	8	8	16	18	14	14	Сталь 35	530	10,12,14,16,18
L	48	55	54	60	68	70	60	65	70	75			
R	13	18	15	19	25	26	15	17	20	21	Сталь 20ХГСА	780	21,23,25,27,29
S	0,03			0,05			0,08		0,04				

Краткое описание и регламент выполнения

1. Цель занятия: развитие навыков создания рабочих чертежей деталей и сборочных единиц на основе их трёхмерных моделей.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить предложенный материал, изложенный в соответствующих методических указаниях.

2. Выполнить построение чертежа детали в соответствии с выданным вариантом задания.

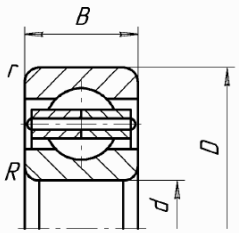
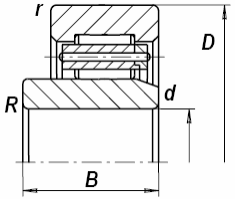
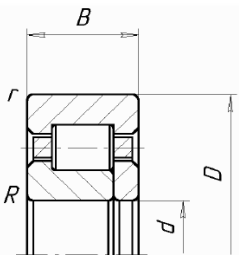
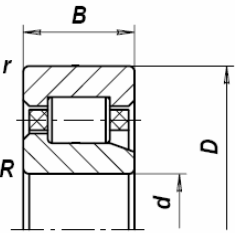
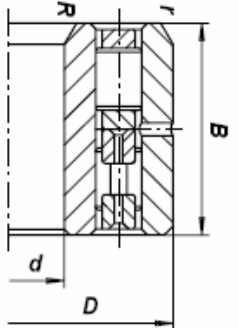
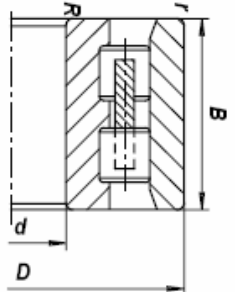
3. Ожидаемый (е) результат (ы): плоская CAD-модель в соответствии с выданным вариантом задания.

Критерии оценки:

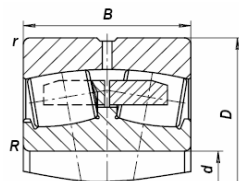
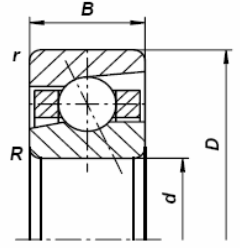
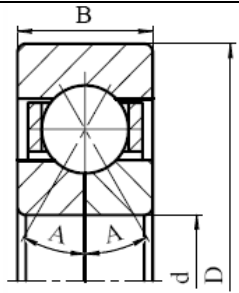
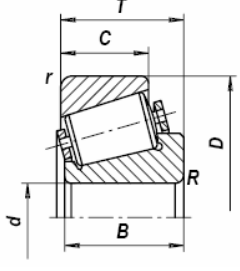
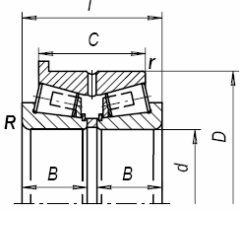
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний и успешно защищена;
- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не сдана

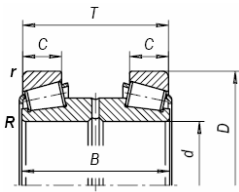
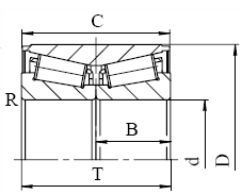
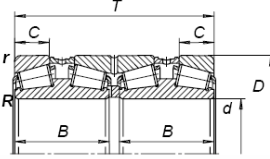
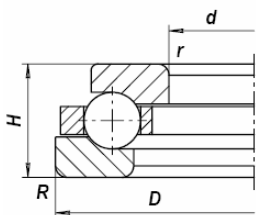
7.2.2 Практическое занятие № 2: «Разработка параметрических 3D-моделей подшипников качения при помощи систем CAD»

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

№ ва р.	Наименовани е	Эскиз	№ ва р.	Наименовани е	Эскиз
1	2	3	4	5	6
1	Подшипник шариковый радиальный однорядный		2	Подшипник роликовый радиальный с короткими цилиндрическими роликами без бортов на внутреннем кольце	
3	Подшипник роликовый радиальный с короткими цилиндрическими роликами с однобортовым внутренним кольцом и плоским упорным кольцом		4	Подшипник роликовый радиальный с короткими цилиндрическими роликами с однобортовым внутренним кольцом	
5	Подшипник роликовый радиальный с короткими цилиндрическими роликами двухрядный с безбортовым и наружным и внутренним кольцами с металлическим массивным сепаратором	<p>(повернуто)</p> 	6	Подшипник роликовый радиальный с короткими цилиндрическими роликами двухрядный с безбортовым наружным кольцом с металлическим массивным сепаратором	<p>(повернуто)</p> 

7	Подшипник роликовый радиальный с короткими цилиндричес- кими роликами трехрядный с безбортовым наружным кольцом и цилиндричес- ким отверстием внутреннего кольца		8	Подшипник роликовый радиальный с короткими цилиндричес- кими роликами четырёхряд- ный с безбортовым и наружным и внутренним кольцами с плоскими стопорными кольцами (повернуто)	
---	---	---	---	--	---

№ вар.	Наименование	Эскиз	№ вар.	Наименование	Эскиз
1	2	3	4	5	6
9	Подшипник роликовый радиальный сферический двухрядный		10	Подшипник шариковый радиально- упорный	
11	Подшипник шариковый радиально- упорный однорядный с разъемным внутренним кольцом ($A = 36^\circ$)		12	Подшипник роликовый радиально- упорный с коническими роликами однорядный	
13	Подшипник роликовый радиально- упорный с коническими роликами однорядный с упорным бортом на наружном кольце		14	Подшипник роликовый радиально- упорный с коническими роликами двухрядный с упорным бортом на наружном кольце	

15	Подшипник роликовый радиально-упорный с коническими роликами двухрядный с двойным наружным кольцом		16	Подшипник роликовый радиально-упорный с коническими роликами двухрядный с двойным внутренним кольцом	
17	Подшипник роликовый радиально-упорный с коническими роликами четырехрядный		18	Подшипник шариковый упорно-радиальный	

Краткое описание и регламент выполнения

1. Цель занятия: ознакомление с построением параметрических моделей.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить предложенный материал, изложенный в соответствующих методических указаниях.

2. Выполнить построение параметрической CAD-модели в соответствии с выданным вариантом задания.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): параметрическая CAD-модель в соответствии с выданным вариантом задания.

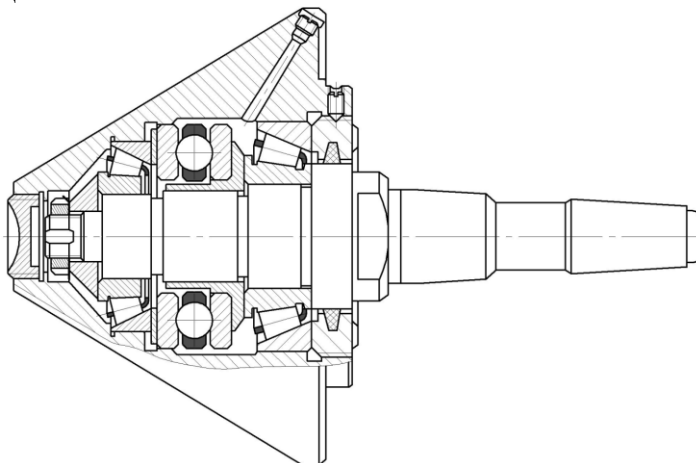
Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний и успешно защищена;
- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не сдана

7.2.3 Практическое занятие № 3 «Трехмерное конструирование технологической оснастки»

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

1. Центр вращающийся

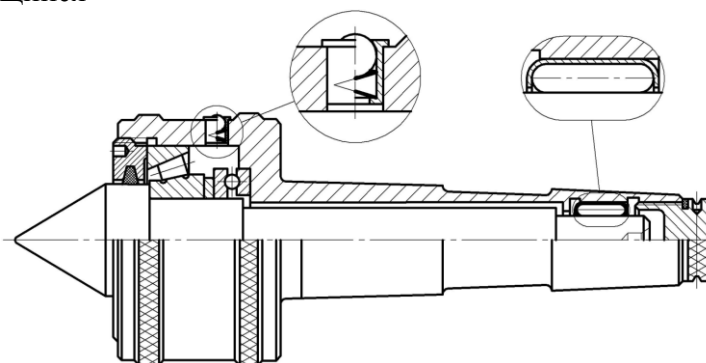


Назначение: Применяют при обработке полых цилиндров и труб. Воспринимает осевые и радиальные нагрузки.

Описание конструкции: Основу конструкции составляет оправка с конусом Морзе 5, на которой находятся подшипники. В корпусе находится отверстие для подачи смазки подшипникам. Фиксированное положение подшипников обеспечивается с помощью распорных колец и закручивания резьбовой крышки.

Принцип работы: Центр конусом Морзе закрепляется в задней бабке станка и предназначен для четкого центрирования заготовки.

2. Центр вращающийся

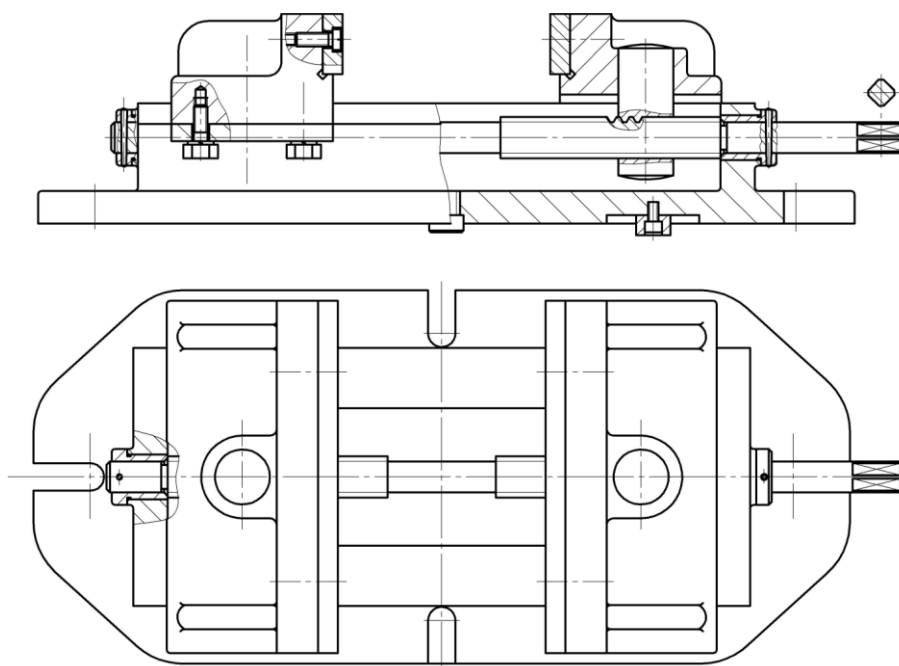


Назначение: Применяют при обработке деталей типа вал. Воспринимает осевые и радиальные нагрузки.

Описание конструкции: Основу конструкции составляет оправка, на которой находятся подшипники. Корпус выполнен в виде конуса Морзе, при помощи которого центр крепится в задней бабке станка. В корпусе находится отверстие для подачи смазки подшипникам. Фиксированное положение подшипников обеспечивается с помощью распорных колец и закручивания резьбовой крышки.

Принцип работы: Центр закрепляется в задней бабке станка по конусу Морзе и служит для точного центрирования заготовки по предварительно подготовленным центровым отверстиям.

3. Тиски самоцентрирующие с двумя подвижными губками



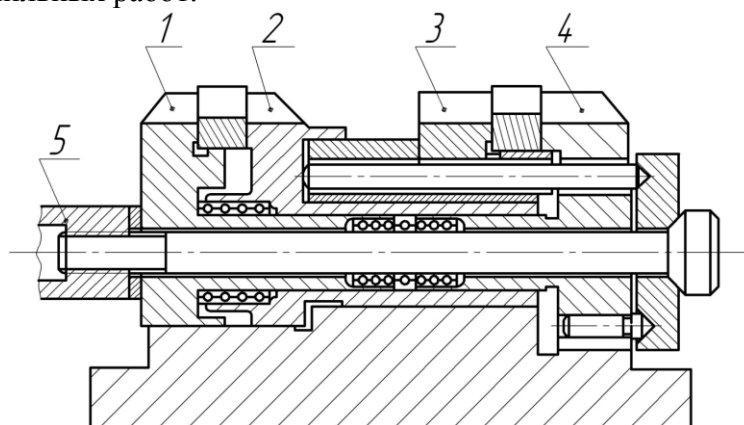
Назначение: Применяют в качестве универсальной оснастки в случае необходимости точного базирования плоскости симметрии зажимаемой заготовки.

Описание конструкции: Приспособление содержит корпус, две подвижные губки, ходовой винт. Особенностью винта является наличие в её конструкции симметричных правой и левой трапецеидальных резьб.

Принцип работы: Благодаря наличию правой и левой резьбы на ходовом винте, при вращении винта по часовой стрелке происходит сближение губок к плоскости симметрии, против часовой – расхождение.

4. Зажим тисочный двояный

Назначение: Зажим предназначен для крепления двух заготовок. Может применяться для фрезерных и сверлильных работ.



Описание конструкции: Данный зажим имеет четыре плавающие губки 1, 2, 3, 4 сквозь которые проходит винт. Между губками имеются пружины для быстрого отвода губок при разжиме. 3-я и 4-я губки двигаются по дополнительной направляющей оправке.

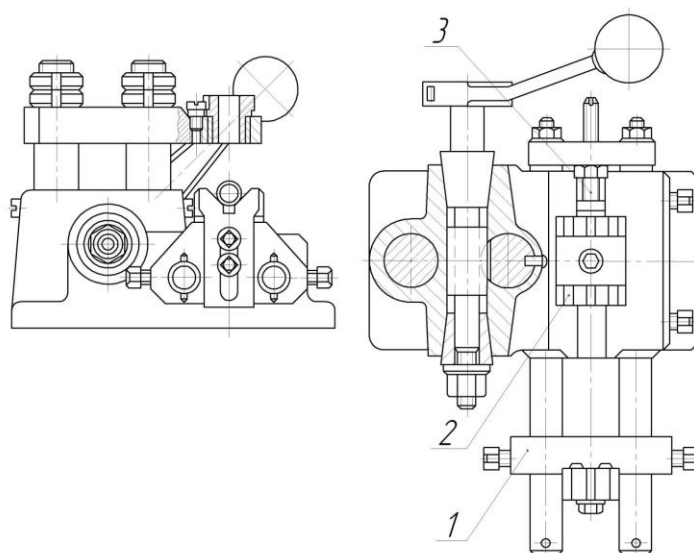
Принцип работы: Закрепление заготовок осуществляется с помощью завинчивания гайки 5 на винт.

5. Кондуктор скальчатый с механическим зажимом для сверления отверстий в цилиндрических заготовках (рис. 94)

Назначение: Предназначен для сверления отверстий в цилиндрических заготовках. Заготовка устанавливается на призмах 1 и 2. Поддерживающая призма 1 – подвижная. Для настройки на заданное расстояние от установочного торца до центра сверления служит упор 3. Заготовку зажимают опусканием кондукторной плиты при помощи вращения рукоятки. Фиксация в зажатом положении осуществляется за счет конических втулок.

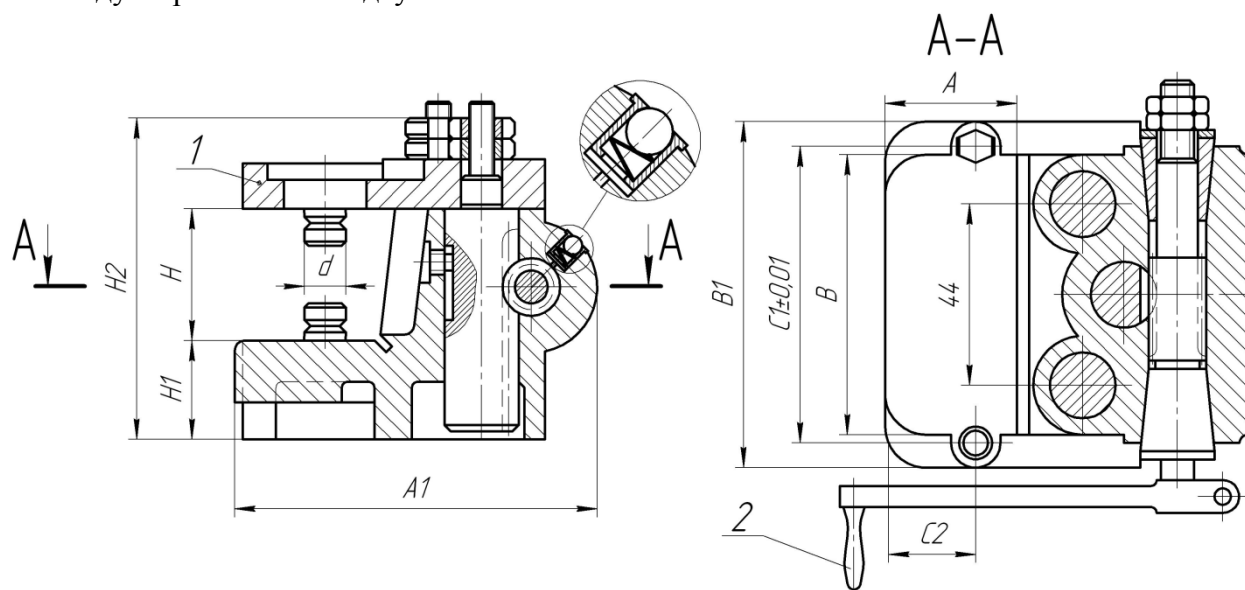
Описание конструкции: Кондуктор содержит:

- основание;
- кондукторную плиту, которая движется по направляющим и в которую крепятся кондукторные втулки;
- призмы, на которых устанавливается заготовка;
- упор, который служит для настройки на заданное расстояние от установочного торца до центра сверления;
- конусный замок, с помощью которого осуществляется запираение.



Принцип работы: Закрепление заготовки осуществляется опусканием кондукторной плиты, затем сверло направляют в кондукторную втулку для просверливания отверстия в точно намеченном месте.

6. Кондуктор скальчатый двухколонный с механическим зажимом



Назначение: Предназначен для сверления отверстий в различных заготовках.

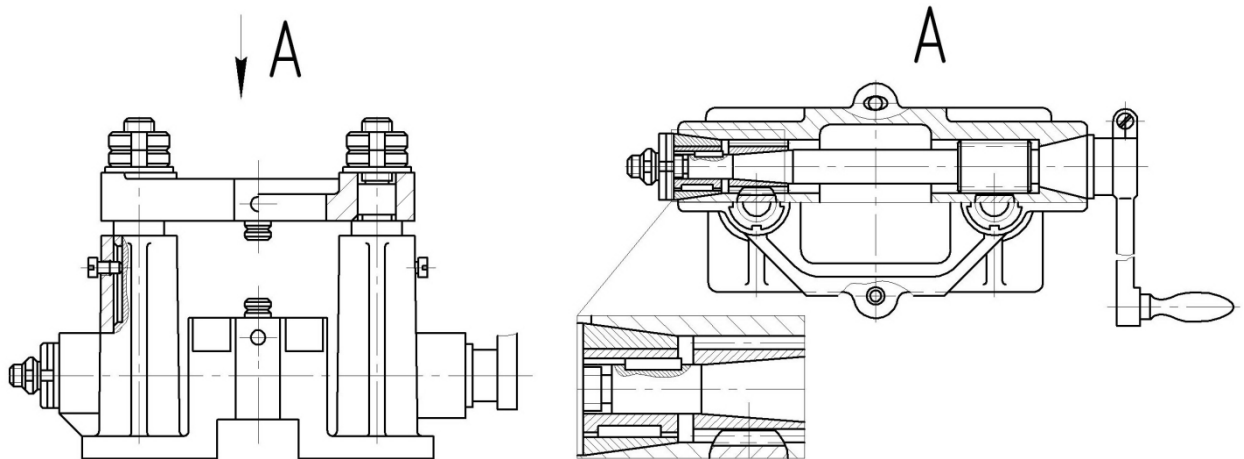
Описание конструкции: Кондуктор содержит:

- основание;
- крышку, которая движется по направляющим и в которую крепятся кондукторные втулки;
- конусный замок, с помощью которого осуществляется запираение.
- отверстие для подачи смазки в конусный замок;
- стопорный винт, который ограничивает величину хода крышки;
- пальцы, на которых устанавливаются сменные накладки и плита с кондукторными втулками.

Принцип работы: Закрепление заготовки осуществляется опусканием кондукторной плиты, затем сверло направляют в кондукторную втулку для просверливания отверстия в точно намеченном месте.

7. Кондуктор portalного типа

Назначение: Предназначен для сверления различных заготовок.



Описание конструкции: Кондуктор содержит:

- основание
- крышку, которая движется по направляющим и в которую крепятся кондукторные втулки;
- конусный замок, с помощью которого осуществляется запираение.
- отверстие для подачи смазки в конусный замок;
- два стопорных винта, которые ограничивают величину хода крышки;
- пальцы, на которых устанавливаются сменные наладки и плита с кондукторными втулками.

Принцип работы: Закрепление заготовки осуществляется опусканием кондукторной плиты, затем сверло направляют в кондукторную втулку для просверливания отверстия в точно намеченном месте.

Краткое описание и регламент выполнения

1. Цель занятия: ознакомление с интерфейсом и основными возможностями трехмерного конструирования сборочных единиц при помощи систем CAD на материале технологической оснастки для операций обработки резанием.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить предложенный материал, изложенный в соответствующих методических указаниях.

2. Выполнить построение трехмерной CAD-модели сборочной единицы в соответствии с выданным вариантом задания.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): трехмерная CAD-модель сборочной единицы в соответствии с выданным вариантом задания.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний и успешно защищена;
- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не сдана

7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр __6__

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Что является результатом проектирования?
2	Дайте определение понятию «проектирование».
3	Как называются два вида проектирования с применением ЭВМ?
4	Что понимается под свойством открытости систем?
5	Что такое системы CAE (ComputerAidedEngineering)?
6	Что такое системы CAM (ComputerAidedManufacturing)?
7	Что такое системы SCM (SupplyChainManagement)?
8	Что такое системы ERP (EnterpriseResourcePlanning)?
9	Что такое системы CRM (CustomerRequirementManagement)?
10	Что такое системы S&SM (SalesandServiceManagement)?
11	Что такое системы SCADA (SupervisoryControlandDataAcquisition)?
12	Что такое системы CNC (ComputerNumericalControl)?
13	В каком году создана компания АСКОН (www.ascon.ru)?
14	Дайте определение CALS-технологии.
15	Как подразделяют функции CAD-систем в машиностроении?
16	Как называется модель, представляющая форму детали в виде конечного множества линий, лежащих на поверхностях детали?
17	Как называется модель, отображающая форму детали с помощью задания ограничивающих ее поверхностей, например, в виде совокупности данных о гранях, ребрах и вершинах?
18	Как называются модели, в которых в явной форме содержатся сведения о принадлежности элементов внутреннему или внешнему по отношению к детали пространству?
19	Как называется область в пространстве параметров, в пределах которой погрешности модели остаются в допустимых пределах?
20	В чем отличие параметрического изображения от обычного?
21	Что такое автоматизированное проектирование технического объекта?
22	Каким должен быть режим работы оператора за ПЭВМ?
23	К каким системам машиностроительного САПР можно отнести пакет прикладных программ КОМПАС?
24	Перечень каких программ входит в состав машиностроительной системы автоматизированного проектирования КОМПАС?
25	В чем заключается основное функциональное предназначение программы КОМПАС-ГРАФИК?
26	Какие типовые документы можно разрабатывать в программе КОМПАС-ГРАФИК?
27	Перечень каких команд находится на компактной панели системы КОМПАС-ГРАФИК при создании в ней нового листа чертежа?
28	В чем заключается основное функциональное предназначение панели свойств системы КОМПАС-ГРАФИК при создании в ней любого типового документа?
29	В чем заключаются отличия между фрагментом и листом чертежа в системе КОМПАС-ГРАФИК?

30	Возможно ли в системе КОМПАС-ГРАФИК создать многолистовой чертеж?
----	---

Остальные вопросы к промежуточной аттестации находятся в банке тестовых заданий.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	от 40 и более баллов
		«не зачтено»	от 0 до 39,95 баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Ю.Р. Копылов	Компьютерные технологии в машиностроении	Практикум	2019	ЭБС "Лань"
2	Ю.Р. Копылов	Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения	Учебник	2019	ЭБС "Лань"
3	А.В.Приемышев, В.Н.Крутов, В.А.Треяль, О.А.Коршакова	Компьютерная графика в САПР	Учебное пособие	2017	ЭБС "Лань"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В. Д.Боев	Компьютерное моделирование	Курс лекций	2016	ЭБС "IPRbooks"
2	А.В. Зотов, Д.Е. Салабаев	Основы CAD	Лабораторный практикум	2018	Репозиторий ТГУ
3	Д.Е. Салабаев	Геометрическое моделирование и автоматизированное конструирование с применением CAD-систем	Лабораторный практикум	2008	133

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia : Clarivate Analytics , 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
2. Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : Elsevier , 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
4. Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland : Springer Nature , 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	OfficeStandart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
3	Компас 3D	Договор № 652/2014 от 07.07.2014 (бессрочно)

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория веб конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-807)	Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские. Транспарант-перетяжка, системный блок.
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет