Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР А.В.Бурмистров » <u>11</u>20/2г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

Специальность

Специализация

Квалификация выпускника Форма обучения Институт, факультет Кафедра - разработчик рабочей программы Курс, семестр Б1.Б.25.8 Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии
18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Автоматизированное производство химических предприятий

Инженер ОЧНАЯ Инженерный химико-технологический институт Оборудование химических заводов

5 курс, (9, А) семестр

	Часы	Зачетные
		единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	36	1
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации	Экзамен (36),	1
	КП	
Bcero	216	

Казань, 20 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1176 от 12.09.2016 по направлению подготовки (специальности) – 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», на основании учебного плана набора обучающихся 20

Типовая программа по дисциплине – о	отсутствует	
Разработчик программы		
Доцент каф. ОХЗ	n	А. С. Балыбердин
	(подпись)	(И. О. Фамилия)
Рабочая программа рассмотрена и одо	брена на заселании	кафелры ОХЗ
Протокол от	20 г	No
Зав. кафедрой ОХЗ	Авар (подпись)	А. Ф. Махоткин (И. О. Фамилия)
УТВЕРЖДЕНО		
Протокол заседания методической кон	миссии ИХТИ от _	20 г. №
Председатель комиссии профессор	Арра (поднись)	В. Я. Базотов (И. О. Фамилия)
Начальник УМЦ	Подпись)	Л. А. Китаева (И. О. Фамилия)

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины <u>«Системы автоматизированного проектирования</u> <u>оборудования и технологии»</u> является теоретическая и профессиональная подготовка студентов в области графического изображении информации и <u>«Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии»</u>, получение студентами навыков пользования современных компьютерных технологий при подготовке технической и технологической документации, формирования у студентов навыков самостоятельной работы.

Основная цель курса - выработка знаний и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации производства.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина <u>«Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии»</u> относится к *базовой* части ООП и формирует у студентов по специальности подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения *производственно-технологической; организационно-управленческой; научно-исследовательской; проектной; экспертной*

Для успешного освоения дисциплины <u>«Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии»</u>специалист по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Освоение дисциплины предполагает изучение дисциплин: Б1.Б.25.2- Современные программные комплексы

Б1.Б.25.5 - Проектирование производств

Знания, полученные при изучении дисциплины <u>«Системы автоматизированного про-ектирования оборудования и технологии»</u> могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной*) и выполнении выпускных квалифи-кационных работ по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергона-сыщенных материалов и изделий»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- ПК-5 способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию;
- ПК-13 способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов
- ПК 15 способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства
- ПК-16 способностью проводить математическое моделирование отдельных стадий и всего технологического процесса, с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования;
- ПСК-5.2 способностью использовать технические средства автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

<u>Знать:</u>

- Основные составляющие аппаратной и программной части современных графических станций
- Основные законы компьютерного построения чертежа;
- Основополагающие требования к конструкторской документации;
- Стандарты Единой системы конструкторской документации;
- Методы построения обратимых чертежей пространственных объектов;
- Изображения на чертеже прямых, плоскостей, кривых линий и поверхностей; способы преобразования чертежа;
- Способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач;
- Построение и чтение сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения.
- Методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей,
- Разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц;
- О принципе работы конструкции, показанной на чертеже;
- Об основных технических процессах изготовления деталей;
- О возможностях компьютерного выполнения чертежей;
- О международных стандартах.

Уметь:

- Осуществлять автоматизированное проектирование технологического оборудования;
- Владеть основными методами и приёмами расчета технологического оборудования при помощи программ автоматизированного проектирования.
- Оформлять конструкторскую и сопровождающую документацию в соответствии с ЕСКД.
- Чтения и построения чертежа;
- Чтения и построения схем;
- Составления таблиц и диаграмм

<u>Владеть:</u> основными возможностями информационных технологий; методами описания информационных технологий; принципами создания и функционирования; возможностью использования информационных технологий; Современными методами обработки и представления информации; Навыками работы с современным компьютерным и офисным оборудованием

4. Структура и содержание дисциплины «Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/	Раздел дисци- плины	сци- сци-		Виды учебной работы (в часах)			оты	Информационные и дру- гие образовательные технологии, используе- мые при осуществлении образовтельного процес-	Оценочные средства для проведения промежуточ- ной аттестации но разделам
п		Ce	H S	Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабора- торные работы	СРС		по разделам
1	Ведение в САПР			2				При чтении лекций ис- пользуются проектор и	тестирование

							ноутбук.	
	Геометрическое						При чтении лекций ис-	тестирование,
2	моделирование		2				пользуются проектор и	защита рефера-
							ноутбук.	TOB
	Базовые гео-						При чтении лекций ис-	
3	метрические		2				пользуются проектор и	тестирование
	объекты						ноутбук.	
	Инженерные					9	При чтении лекций ис-	тестирование,
4	кривые и по-		2				пользуются проектор и	защита рефера-
	верхности						ноутбук.	ТОВ
	Обмен геомет-					9	При чтении лекций ис-	
5	рическими дан-		2				пользуются проектор и	тестирование
	ными						ноутбук.	
6	Вариационное		2		0	9	При чтении лекций ис-	прием пабора-
	моделирование				9		пользуются проектор и	торных работ
							ноутбук.	торных работ
	Инженерные		2		0	0	При чтении лекций ис-	прием пабора-
7	знания в САПР		2	18	9	9	пользуются проектор и	торных работ
							ноутбук.	торных работ
	Методы поиска		2		0	10	При чтении лекций ис-	прием пабора-
8	и оптимизации		2		9	18	пользуются проектор и	торных работ
	решения						ноутбук.	торных работ
	Инженерный		2		0	10	При чтении лекций ис-	прием пабора-
9	анализ кинема-		2	18	9	18	пользуются проектор и	торных работ
	тики						ноутбук.	
	итого.		18	36	36	90		Экзамен
			10	50	50	20		Skjamen

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

		spusor			L _
№ п/п	Раздел дис- циплины	Ча- сы	Тема лекци- онного заня- тия	Краткое содержание	Формируемые ком- петенции
1	Ведение в САПР	2	Ведение в САПР	Введение в САПР. Классы САПР. Автоматизация со- временного машиностроительного предприятия. Историче- ский обзор развития систем автоматизации проектирования. Функциональность САД&систем. Современные САД&системы и их классификация. Системы инженерного анализа (САЕ). Системы технологической подготовки про- изводства (САРР). Системы автоматизации производства (САМ). Системы управления данными об изделии (РDМ). Интегрированные пакеты управления жизненным циклом изделия.	ПК-5, ПК –13, ПК- 15, ПК-16, ПСК-5.2
2	Геометриче- ское моде- лирование	2	Геометриче- ское модели- рование	Геометрическое моделирование. Автоматизация черчения и геометрическое моделирование. Виды геометрического мо- делирования. Функции твердотельного моделирования. Де- композиционные модели. Конструктивные модели. Гранич- ные модели. Корректность граничных моделей. Введение в математические основы САПР. Пакеты геометрического моделирования и их функциональность	ПК-5, ПК –13, ПК- 15, ПК-16, ПСК-5.2
3	Базовые геометриче- ские объек- ты	2	Базовые гео- метрические объекты	Базовые геометрические объекты. Аффинное пространство и соглашение о нотации. Способы задания аналитических кри- вых и поверхностей. Изометрии аффинного пространства. Матричное представление трансформации в аффинном про- странстве. Однородные координаты. Углы Эйлера. Экспо- ненциальное представление трансформации.	ПК-5, ПК –13, ПК- 15, ПК-16, ПСК-5.2
4	Инженер- ные кривые и поверхно- сти	2	Инженерные кривые и поверхности	Инженерные кривые и поверхности. Кусочные кривые и их гладкость. Билинейный лоскут. Поверхности сдвига и вра- щения. Линейчатая поверхность. Лоскут Кунса. Эрмитова кривая, бикубическая поверхность и лоскут Фергюсона. Кривые и поверхности Безье. Алгоритм де Кастельжо. В- сплайны и В-сплайновые поверхности. Рациональные кри- вые и поверхности. Интерполяционные кривые и поверхно- сти.	ПК-5, ПК –13, ПК- 15, ПК-16, ПСК-5.2
5	Обмен гео- метриче- скими дан- ными	2	Обмен гео- метрически- ми данными	Обмен геометрическими данными. Стандарты обмена гео- метрическими данными. Формат IGES. Формат DXF. Фор- мат STEP. Мозаичные модели. Формат STL. Формат VRML. Поверхности подразделения.	ПК-5, ПК –13, ПК- 15, ПК-16, ПСК-5.2
6	Вариацион- ное модели- рование	2	Вариацион- ное модели- рование	Вариационное моделирование: алгебраический подход. Па- раметры, ограничения и вариационные модели. Создание эскизов и проектирование сборок. Задача размещения гео- метрических объектов и ее характеристики. Вариационный геометрический решатель. Способы алгебраического моде- лирования геометрической задачи. Метрический тензор гео- метрической задачи. Методы символьного упрощения сис- тем алгебраических уравнений. Декомпозиция Далмеджа– Мендельсона. Метод Ньютона–Рафсона. Решение систем линейных уравнений. Методы координатного и градиентно- го спуска. Вариационное моделирование: диагностика и де- композиция задачи. Диагностика геометрических задач. Ме- тоды упрощения геометрических задач. Определение и клас- сификация методов декомпозиции. Граф ограничений. Ме- тоды рекурсивного деления. Методы рекурсивной сборки. Формирование кластеров с помощью анализа графа ограни- чений. Формирование кластеров на основе шаблонов. Эври- стическое формирование псевдокластеров. Распространение истепеней свободы.	ПК-5, ПК –13, ПК- 15, ПК-16, ПСК-5.2
7	Инженер- ные знания в САПР	2	Инженерные знания в САПР	Инженерия знаний в САПР. Параметрическое проектирова- ние на основе конструктивных элементов. Инженерные па- раметры. Отношения базы знаний. Параметрическая оптими- зация Экспертные знания и пролукционные системы	ПК-5, ПК –13, ПК- 15, ПК-16, ПСК-5.2
8	Методы поиска и оптимиза- ции реше- ния	2	Методы по- иска и опти- мизации ре- шения	Методы поиска и оптимизации решения. Задачи удовлетво- рения ограничениям и оптимизации в ограничениях в общей постановке, их связь. Классификация методов поиска и оп- тимизации решения. Метод координатного спуска. Метод градиентного спуска. Жадный алгоритм. Метод Ньютона.	ПК-5, ПК –13, ПК- 15, ПК-16, ПСК-5.2

				Методы перебора. Методы редукции областей. Метод ветвей	
				и границ. Алгоритм модельной закалки. Генетические алго-	
				ритмы	
9	Инженер- ный анализ кинематики	2	Инженерный анализ кине- матики	Инженерный анализ кинематики. Прямая и обратная задачи кинематики механизмов. Виды кинематических пар. Моде- лирование механизмов. Геометрические измерения. Модели- рование задачи кинематики. Дифференциальное уравнение движения. Натуральный градиент уравнения. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений. Плани-	ПК-5, ПК –13, ПК- 15, ПК-16, ПСК-5.2
				рование движения.	

6. Содержание практических занятий с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

№ п\п	Раздел дисцип- лины	Часы	Название лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Инже- нерные знания в САПР	18	Компьютерные техноло- гии	Изучение алгоритма научных и учебных за- дач применения компьютерных технологий Изучение функционала САD систем при ре- шении научных и учебных задач применения компьютерных технологий. Решение задач с учетом свойств основных САПР в машиностроении. Решение задач на выполнение модели с кон- структорско- технологическими особенно- стями Решение задач с использованием параметри- зации при создании модели	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
2	Инже- нерный анализ кинема- тики	18	Вопросы оптимизации при проектировании	Решение задач при помощи 3 D CAD-систем. Изучение возможностей 3-D сканеров и принтеров Изучение свойств модулей: редактора гео- метрии деталей, редактора сборок, ассоциа- тивного генератора чертежей и спецификаций Выполнение сборочного чертежа с условием оптимизации процесса	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом).

№ п\п	Раздел дисцип- лины	Часы	Название лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Вариа- ционное модели- рование	9	Построение примитивов	Основные сведения о системе автоматизиро- ванного проектирования КОМПАС-3D. Ин- струментальная панель, панель расширенных команд, команда Ввод отрезка, текущий стиль прямой, изменение текущего стиля прямой, удаление объекта, отмена операции. По- строение ломаной линии. Построение окруж- ности, скругления и нанесение штриховки. Использование глобальных, локальных и клавиатурных привязок. Простановка разме- ров: линейных, диаметральных и радиальных. Ввод текста. Выполнение изображения по заданным размерам. Скругления. Фаска. Про- становка размеров. Редактирование: симмет- рия, деформация сдвигом. Построение пря- моугольника и правильного многоугольника. Выполнение пространственной модели пла- стины (выдавливание).для осесимметричных задач, построения простейших плоских твер- дотельных моделей с помощью областей, разбиения областей на конечные элементы, задания граничных условий, решения про-	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2

				стейших контактных задач, отображения ре- зультатов расчета.	
2	Инже- нерные знания в САПР	9	Создание ассоциативных чертежей	Вычерчивание и редактирование объектов. Построение многоугольника по вписанной окружности. Копирование по сетке. Копиро- вание по кривой. Копирование с углом пово- рота. Копирование по окружности в режиме заданного шага. Выполнение пространствен- ной модели пластины. Создание ассоциатив- ного чертежа. Выполнение полезных разре- зов. Копирование по окружности. Выполне- ние сопряжений. Работа с текстом и проста- новка размеров в среде КОМПАС-3D	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
3	Методы поиска и оптими- зации решения	9	2D моделирование	Выполнение чертежа детали и пространст- венной модели. Использование библиотек. Выполнение пространственной модели дета- ли «Вал». Выполнение чертежа детали. Биб- лиотека «Компас – Shaft – 2D». Выполнение пространственной модели и чертежа. Выпол- ните пространственную модель и чертеж де- тали «Втулка».	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
4	Инже- нерный анализ кинема- тики	9	3d моделирование	Выполнение пространственной модели. Ис- пользование операции «Приклеить выдавли- ванием» для элементов, имеющих тонкую стенку. Создание ребра жесткости. Нанесение текста на поверхности. Выполнение про- странственной модели. Операции «По сече- ниям» и «Кинематическая». Создание пара- метрических эскизов. Выполнение специфи- кации в ручном режиме. Выполнение сбороч- ного чертежа, содержащего соединения: бол- товое, винтовое, шпилечное. Создание объек- тов спецификации, спецификации в полуав- томатическом режиме. Выполнение про- странственной сборочной модели, добавление детали на месте, разнесение компонентов. Выполнение пространственной сборочной модели, добавление детали на месте, разнесе- ние компонентов.	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2

8. Самостоятельная работа

Темы, выносимые на самостоя- тельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
Инженерные кривые и поверхности	9	Изучение лекционного материала и реко- мендуемой литературы. Подготовка к ла- бораторной работе	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
Обмен геометрическими данными	9	Изучение лекционного материала и реко- мендуемой литературы. Подготовка к ла- бораторной работе	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
Вариационное моделирование	9	Изучение лекционного материала и реко- мендуемой литературы. Подготовка к ла- бораторной работе	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
Инженерные знания в САПР	9	Изучение лекционного материала и реко- мендуемой литературы. Подготовка к ла- бораторной работе	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
Методы поиска и оптимизации решения	18	Изучение лекционного материала и реко- мендуемой литературы. Подготовка к практической работе. Написание КП	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
Инженерный анализ кинематики	18	Изучение лекционного материала и реко- мендуемой литературы. Подготовка к практической работе. Написание КП	ПК-5, ПК –13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины <u>«Системы</u> <u>автоматизированного проектирования оборудования и технологии»</u> используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о балльно-рейтинговой системе.

Минимальное значение текущего рейтинга не менее 60 баллов (при условии, что выполнены все контрольные точки), максимальное значение - 100 баллов.

По дисциплине <u>«Системы автоматизированного проектирования оборудования и</u> <u>технологии»</u> запланировано 4 лабораторных задания и две практические работы. Сдача лабораторной работы оценивается минимально в 5 баллов, максимально в 8 баллов. Тестовая работа минимально – 2 балл, максимально - 4 баллов. За защиту реферата: минимально – 2 балла, максимально - 4 баллов. Сдача практической работы минимально – 3 балла, максимально – 6 балла. Курсовой проект оценивается в 100 баллов

Итого

	Баллы			
Оценка знании	Минимально	Максимально		
Лабораторные работы	$4 \ge 5 = 20$	$4 \ge 8 = 32$		
Тестирование	$4 \ge 2 = 8$	$4 \ge 3 = 12$		
Защита реферата	$1 \ge 2$	$1 \ge 4 = 4$		
Практическая работа	$2 \ge 3 = 6$	2 x 6= 12		
Экзамен	24	40		
ИТОГО	60 баллов	100 баллов		

Возможна дополнительная сдача (пересдача) контрольных точек в дополнительные сроки, согласованные с деканатом.

Экзамен считается сданным, если студент набрал не менее 24 баллов, в противном случае учебный план до дисциплине не выполнен. Характеристика ответа на экзамене и интервал баллов рейтинга приведены в таблице.

L'ammagne 6			
КОЛИЧЕСТВО О	аллов. начисл	яемых за ответ	ы на экзамене

Характерстика ответа на экзамене	Интервал баллов
	Рейтинга
Ответ полный, дан самостоятельно, студент разбирается в сути	3540
вопросов, дает полный анализ рассматриваемого вопроса.	
Ответ недостаточно полный, но с учетом наводящих воросов и	3034
незначительной помощи преподавателя студент дает правильный	
ответ.	
Ответ неполный, допущены неточности, но при рассмотрении	2429
дополнительных вопросов студет дает правильные ответы.	
Ответ отсуствует или принципиальные ошибки в ответе, причем	Менее 24
при задавании наводящих вопросов студент не орриентируется в	
предмете.	

Общая оценка по дисциплине по четырехбалльной системе выставляется в соотвествии с суммарным рейтингом (Rдис= Rтек+ Rэкз), в соотвествии со следующей таблицей.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 < R_{\partial uc} < 60$	«Неудовлетворительно» (2)
$60 \le R_{\partial uc} < 73$	«Удовлетворительно» (3)

$73 \le R_{\partial uc} < 87$	«Хорошо» (4)
$87 \le R_{\partial uc} \le 100$	«Отлично» (5)

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) 11.1 Основная литература

При изучении дисциплины <u>«Системы автоматизированного проектирования обо-</u> рудования и технологии» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Силич, А.А. Системы автоматизированного проектирования технологиче-	ЭБС «Лань»
ских процессов : учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие —	http://e.lanbook.com/book/28341
Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. — 92 с.	доступ из любой точки интернет
	после регистрации с ІР адресов
	КНИТУ
Ганин, Н.Б. Проектирование в системе КОМПАС 3D: Учебный курс. [Элек-	ЭБС «Лань»
тронный pecypc] — М. : ДМК Пресс, 2009. — 440 с.	http://e.lanbook.com/book/1302
	доступ из любой точки интернет
	после регистрации с ІР адресов
	КНИТУ
Кудрявцев, Е.М. КОМПАС-3D. Моделирование, проектирование и расчет	ЭБС «Лань»
механических систем. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК	http://e.lanbook.com/book/1303
Пресс, 2008. — 400 с.	доступ из любой точки интернет
	после регистрации с IP адресов
	КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Ганин, Н.Б. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D	ЭБС «Лань»
V13. [Электронный ресурс] : самоучитель — Электрон. дан. — М. : ДМК	http://e.lanbook.com/book/1334
Пресс, 2011. — 320 с.	доступ из любой точки интернет
	после регистрации с IP адресов КНИТУ
Кудрявцев, Е.М. КОМПАС-3D. Проектирование в архитектуре и строи-	ЭБС «Лань»
тельстве. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010.	http://e.lanbook.com/book/1301
— 544 c.	доступ из любой точки интернет
	после регистрации с ІР адресов
	КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «<u>Системы автоматизированного проектирования оборудова-</u> <u>ния и технологии»</u> в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

- 1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) Режим доступа: <u>http://elibrary.ru</u>
- 2. ЭБС «Юрайт» Режим доступа:<u>http://www.biblio-online.ru</u>
- 3. ЭБС «РУКОНТ» Режим доступа:<u>http://rucont.ru</u>
- 4. ЭБС «IPRbooks» Режим доступа:<u>http://www.iprbookshop.ru</u>
- 5. ЭБС «Лань» Режим доступа:<u>http://e.lanbook.com/books/</u>
- 6. ЭБС «КнигаФонд» Режим доступа: www.knigafund.ru
- 7. ЭБС «БиблиоТех» Режим доступа:<u>https://kstu.bibliotech.ru</u>

Согласовано: Зав. сектором ОКУФ

Усольцева И.И.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета. Оборудование учебного кабинета:

- 1. посадочные места по количеству обучающихся;
- 2. рабочее место преподавателя;
- 3. комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- 1. персональный компьютер;
- 2. проекционный экран;
- 3. мультимедийный проектор;
- 4. доска;
- 5. колонки.

Компьютерный класс, оснащенный современными персональными компьютерами.

САПР «Компас-График - 3D», WinMashine, ArCon, AutoCAD операционная система Linux, Windows, XP, 2000, Vista, W7.

13. Образовательные технологии

Количество часов по дисциплине «<u>Системы автоматизированного проектирования</u> <u>оборудования и технологии»</u>, проводимых в интерактивных формах, составляет 11 часов. - чтение лекций с использованием презентаций,

- решение ситуационных и практических задач группами студентов,

-просмотр учебных фильмов.

Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет экологической, технологической и информационной безопасности Инженерный химико-технологический институт

Кафедра «Оборудование химических заводов»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине (модулю)

Б1.Б.25.8 Системы автоматизированного проектирования оборудования и технологии (код и наименование дисциплины (модуля))

18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» (код и наименование направления подготовки/ специальности)

(наименование профиля/направленности/специализации)

Инженер квалификация

Казань 20

Составитель ФОС: Доцент каф. ОХЗ

A	А. С. Балыбердин
(родпись)	(И. О. Фамилия)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ОХЗ Протокол от 20 г №

Зав. кафедрой ОХЗ

А. Ф. Махоткин (подпись) (И. О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от _____ 20 г. № ____

Председатель комиссии профессор

Начальник УМЦ

В. Я. Базотов (И. О. Фамилия) одпись Л. А. Китаева (И. О. Фамилия)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования Направление подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Индекс компетени	Содержание компетенции	Э	Наименование оценочного			
ии		Лекции	Практическ ие занятия	Лаборато рные занятия	Курсовой проект (работа)	средства
ПК-5	способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	Все разделы	Все работы	Все работы	Все работы	Тестирование
ПК-13	способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов	Все разделы	Все работы	Все работы	Все работы	Тестирование
ПК-15	способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства	Все разделы	Все работы	Все работы	Все работы	Тестирование
ПК-16	способностью проводить математическое моделирование отдельных стадий и всего технологического процесса, с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования	Все разделы	Все работы	Все работы	Все работы	Тестирование
ПСК-5.2	способностью использовать технические средства автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов	Все разделы	Все работы	Все работы	Все работы	Тестирование

Показатели и критерии оценивания компетенций с описанием шкал оценивания

Направление подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Индекс Компете	Содержание компетенции	Уровни освоения компетенции				
нции		Пороговый Продвинутый		Превосходный		
ПК-5	способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	Умение самостоятельно анализировать автоматизацию производства	Иметь высокую мотивацию к выполнению профессиональной деятельности по современным методам анализа отдельных стадий и всего технологического процесса разработке	Углубленные и современные знания по современным методам анализа отдельных стадий и всего технологического процесса и разработке мероприятий по их совершенствованию		

			мероприятий по их совершенствованию	
ПК-13	способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов	Умение грамотно написать реферат	Умение грамотно написать реферат, статей участие в публичных обсуждениях	Умение написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов
ПК-15	способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства	Умение самостоятельно разрабатывать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости	Умение самостоятельно разрабатывать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения	Умение самостоятельно разрабатывать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства
ПК-16	способностью проводить математическое моделирование отдельных стадий и всего технологического процесса, с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования;	Базовые знания по современным методам моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса	Иметь высокую мотивацию к выполнению профессиональной деятельности по современным методам моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса	Углубленные и современные знания по современным методам моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса
ПСК-5,2	способностью использовать технические средства автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов;	Базовые знания по современным методам конструирования оборудования и проектирования производств энергонасыщенных материалов и изделий.	Иметь высокую мотивацию к выполнению профессиональной деятельности по современным методам конструирования оборудования и проектирования производств энергонасыщенных материалов и изделий.	Углубленные и современные знания по современным методам конструирования оборудования и проектирования производств энергонасыщенных материалов и изделий

Шкала оценивания

Цифровое	Выражение в	Словесное	Описание оценки в требованиях к
выражение	баллах	выражение	уровню и объему компетенций
5	от 87 до 100	Отлично (зачтено)	Освоен превосходный уровень всех
			составляющих компетенций ПК-5, ПК
			–13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
4	от 73 до 87	Хорошо (зачтено)	Освоен продвинутый уровень всех
			составляющих компетенций ПК-5, ПК
			–13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
3	от 60 до 73	Удовлетворительно	Освоен пороговый уровень всех
		(зачтено)	составляющих компетенций ПК-5, ПК

			–13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2
2	до 60	Неудовлетворительно	Не освоен пороговый уровень всех
		(не зачтено)	составляющих компетенций ПК-5, ПК
			–13, ПК-15, ПК-16, ПСК-5.2

Перечень тестовых заданий для текущей аттестации:

1. Тестовые задания

1.1 Раздел «Введение в автоматизированное проектирование».

1. Что является результатом проектирования?

- параметрическая модель изделия;

- опытный образец;

- комплект документации, содержащий сведения для изготовления объекта в заданных условиях;

- техническое задание.

2. Дайте определение понятия "проектирование".

- преобразование окружающего мира с целью получения материальных объектов;

- создание, преобразование и представление в принятой форме образа еще не существующего объекта;

- представление в специальной форме объектов инженерного назначения;

- создание модели физического объекта, которая отражает некоторые интересующие исследователя свойства объекта.

3. Как называются два вида проектирования с применением ЭВМ?

- автоматизированное и автоматическое

- автономное и полуавтономное

- имитационное и физическое

- математическое и твердотельное

4. Что понимается под свойством открытости систем?

- открытость подразумевает, определенность всех существующий блоков и связей между ними;

- открытость подразумевает наличие в системе большого числа сложных связей между блоками;

- открытость подразумевает выделение в системе интерфейсной части, обеспечивающей сопряжение с другими системами или подсистемами;

- открытость подразумевает выделение в системе блоков осуществляющих контроль внешних воздействий;

5. В состав машиностроительных САПР входят системы?

- CASE;

- CALS;

- PDM, EDA;

- CAD, CAM и CAE.

6. CAE (Computer Aided Engineering) системы, это:

- САПР общего машиностроения;

- САПР функционального проектирования;

- САПР разработки и сопровождения программного обеспечения;

- САПР управления проектными данными.

7. CAM (Computer Aided Manufacturing) системы, это:

- САПР общего машиностроения;

- САПР функционального проектирования;

- САПР управления проектными данными.

8. SCM (Supply Chain Management) системы, это:

- системы планирования и управления предприятием;

- система управления взаимоотношениями с заказчиками;

- система для непосредственного программного управления технологическим оборудованием;

- системы управления цепочками поставок.

9. ERP (Enterprise Resource Planning) системы, это:

- системы управления цепочками поставок;

- системы планирования и управления предприятием;

- система для непосредственного программного управления технологическим оборудованием;

- системы для выполнения диспетчерских функций и разработки ПО для встроенного оборудования.

10. CRM (Customer Requirement Management) системы, это:

- системы решающие маркетинговые задачи;

- системы управления цепочками поставок;

- система управления взаимоотношениями с заказчиками;

- системы планирования и управления предприятием.

11. S&SM (Sales and Service Management) системы, это:

- системы для выполнения диспетчерских функций и разработки ПО для встроенного оборудования;

- системы управления цепочками поставок;

- системы решающие маркетинговые задачи;

- системы планирования и управления предприятием.

12. SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) системы, это:

- системы для выполнения диспетчерских функций и разработки ПО для встроенного оборудования;

- системы управления цепочками поставок;

- системы планирования и управления предприятием;

- система управления взаимоотношениями с заказчиками.

13. CNC (Computer Numerical Control) системы, это:

- система для непосредственного программного управления технологическим оборудованием;

- системы для выполнения диспетчерских функций и разработки ПО для встроенного оборудования;

- системы управления цепочками поставок;

- системы планирования и управления предприятием.

14. Термин САПР появился в начале:

- XXI века;

- 60 годов XX века;

- 70 годов XX века;

- 80 годов XX века.

15. Программное обеспечение САПР впервые появилось на рынке:

- в 50-е годы XX века;

- в 2000 году;

- в 90-е годы XX века;

- в 80-е годы XX века.

16. Назначение САПР?

- проведение инженерных расчетов;

- проектирование;

- программирование;

- системный анализ.

17. Разработчиком методик, составляющих до сих пор основу САПР является:

- Патрик Хенретти;

- Билл Гейтс;

- О.Н. Пачкория;

- А. Потемкин.

18. Первую интерактивную графическую систему подготовки производства воплотила компания:

- Microsoft;

- General Motors;

- Ascon;

- Motorolla.

19. Первым массовым продуктом проектирования стала, знаменитая до сих пор программа:

- Компас - 3D;

- ArchiCad;

- AutoCad;

- SolidWorks.

20. Компания АСКОН (www.ascon.ru) создана в:

- 2001 году;

- 1989 году;

- 1998 году;

- 1971 году.

1.2 Раздел «Техническое обеспечение САПР».

1. Дайте определение CALS-технологии.

- комплекс программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования баз данных многими пользователями;

- технология комплексной компьютеризации сфер промышленного производства, цель которой - унификация и стандартизация спецификаций промышленной продукции на всех этапах ее жизненного цикла;

- комплекс таблиц данных структурированных по определенной модели;

- совокупность стандартов (под номером ISO 10303), определяющих средства описания (моделирования) промышленных изделий на всех стадиях жизненного цикла.

2. Дайте определение понятия STEP (Standard for Exchange of Product data)

- это совокупность стандартов (под номером ISO 10303), определяющих средства описания (моделирования) промышленных изделий на всех стадиях жизненного цикла;

- технология комплексной компьютеризации сфер промышленного производства, цель которой - унификация и стандартизация спецификаций промышленной продукции на всех этапах ее жизненного цикла;

- комплекс программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования баз данных многими пользователями;

- комплекс таблиц данных структурированных по определенной модели.

3. Что называют прикладным протоколом в STEP:

- это совокупность стандартов (под номером ISO 10303), определяющих средства описания (моделирования) промышленных изделий на всех стадиях жизненного цикла;

- технология комплексной компьютеризации сфер промышленного производства, цель которой - унификация и стандартизация спецификаций промышленной продукции на всех этапах ее жизненного цикла;

- информационную модель определенного приложения, которая описывает с высокой степенью полноты множество сущностей, имеющихся в приложении, вместе с их атрибутами, и выражена средствами языка Express;

- комплекс программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования баз данных многими пользователями.

4. Какие типы подсистем выделяют в структуре САПР:

- системные и внесистемные;

- проектирующие и обслуживающие;

- модельные и физические;

- большие и малые.

5. Назовите два метода разделения линии передачи данных:

- временное мультиплексирование и фазовая модуляция;

- фазовая модуляция и детектирование;

- случайные и детерминированные;

- временное мультиплексирование и частотное разделение.

6. LAN - Local Area Network, это:

- глобальная вычислительная сеть;

- внутрисистемная вычислительная сеть;

- локальная вычислительная сеть;

- вычислительная сеть сервера.

7. Назовите виды соединений узлов вычислительной сети:

- случайная и детерминированная;

- общая и административная;

- шинная, кольцевая, звездная;

- внутрисистемная и внесистемная.

8. Для чего используют дигитайзеры?

- для ввода графической информации;

- для широкоформатной печати;

- для вывода графической информации;

- для хранения информации;

9. Взаимодействие станции (узла сети) со средой передачи данных для обмена информацией с другими станциями, называют:

- коррекцией сети;

- скважностью;

- доступом к сети;

- обменом.

10. Назовите виды доступа к вычислительной сети:

- случайные и детерминированные;

- вероятностные и детерминированные;

- глобальные и локальные;

- системные и внесистемные.

11. Назовите два способа передачи защищенной двоичной информации.

- вероятностный и детерминированный;

- прямой последовательности и частотных скачков;

- однозначный и многозначный;

- параллельный и перпендикулярный.

12. Защита информации основанная на избыточности, где каждый бит данных представлен последовательностью из 11-ти элементов, причем, эта последовательность создается с помощью алгоритма, известного участникам связи – это способ передачи двоичной информации методом:

- частотных скачков;

- TCP/IP;

- параллельной передачи;

- прямой последовательности.

13. Если полоса пропускания делится на 79 поддиапазонов, а передатчик периодически (с шагом 20...400 мс) переключается на новый поддиапазон, причем алгоритм изменения частот известен только участникам связи и может изменяться, то это способ передачи двоичной информации методом:

- прямой последовательности;

- TCP/IP;

- последовательной передачи;

- частотных скачков.

14. Дуплексный транспортный протокол, это:

- IP;

- SMTP;
- FTP;

- TCP.

15. Первой отечественной САПР стала система:

- Компас;

- Проект;

- График;

- Каскад.

16. Пакет программ для проектирования печатных плат радиоэлектронных средств?

- **P-CAD**;

- Каскад;

- Компас;

- Inventor.

17. Пакет программ для твердотельного параметрического моделирования?

- **P-CAD**;

- Solid Works;

- MathCAD;

- Lotsia PLM.

1.3. Раздел «Методы проектирования».

1. Назовите два способа проектирования:

- глобальное и локальное;

- восходящие и нисходящие;

- стохастическое и детерминированное;

- параллельное и последовательное.

2. Алгоритм вычисления вектора выходных параметров У при заданных векторах параметров элементов X и внешних параметров Q, в общем случае называется:

- математическая численная модель;

- математическая статическая модель;

- математическая функциональная модель;

- математическая стохастическая модель.

3. Назовите вид моделей, которые являются частным случаем алгоритмических моделей отображающих процессы в системе при наличии внешних воздействий на систему:

- статические;

- стохастические;

- детерминированные;

- имитационные.

4. Назовите иерархические уровни проектирования.

- первичный, вторичный, третичный;

- модельный, системный, физический;

- блочный, связующий, системный;

- системный, макроуровень, микроуровень.

5. Какие виды математических моделей по характеру операндов выделяют?

- имитационные и физические;

- системные и внесистемные;

- символьные и численные;

- глобальные и локальные.

6. Назовите вид моделей, которые отражают поведение системы, в которой время присутствует в качестве независимой переменной:

- статические;

- динамические;

- стохастические;

- детерминированные.

7. Как подразделяют функции САД-систем в машиностроении:

- символьного и численного проектирования;

- глобального и локального проектирования;

- 2D и 3D проектирования;

- проектирования микроуровеня и макроуровня.

8. Назовите системы, которые служат для управления деловыми процессами прохождения и обработки документов в соответствующих подразделениях и службах организации.

- системы управления документами;

- системы управления знаниями;

- системы управления документооборотом;

- нет правильного ответа.

9. Назовите системы, которые предназначены для обеспечения санкционированного доступа к документам.

- системы управления знаниями;

- системы управления документооборотом;

- нет правильного ответа;

- системы управления документами.

10. Назовите системы, которые в области делопроизводства относят системы, выполняющие функции, характерные для интеллектуальных систем.

- системы управления документами;

- системы управления знаниями;

- системы управления документооборотом;

- нет правильного ответа

1.4 Раздел «Моделирование структур и функций ИП».

1. Модель представляющая форму детали в виде конечного множества линий, лежащих на поверхностях детали.

- глобальная;

- поверхностная;

- каркасная;

- объемная.

2. Модель отображающая форму детали с помощью задания ограничивающих ее поверхностей, например, в виде совокупности данных о гранях, ребрах и вершинах.

- каркасная;

- объемная;

- поверхностная;

- локальная.

3. Модели в которых в явной форме содержатся сведения о принадлежности элементов внутреннему или внешнему по отношению к детали пространству, называются:

- поверхностные;

- каркасные;

- компонентные;

- объемные.

4. Область в пространстве параметров, в пределах которой погрешности модели остаются в допустимых пределах, это:

- область работоспособности;

- область сходимости;

- область адекватности;

- область значений.

5. Уравнения описывающие свойства элементов, называются:

- поверхностными;

- каркасными;

- объемными;

- компонентными.

6. Уравнения описывающие взаимосвязи в составе моделируемой системы, называются:

- компонентными;

- поверхностными;

- каркасными;

- топологическими.

7. Каким образом обеспечивается сходимость итераций при решении системы нелинейных алгебраических уравнений?

- элементы, становящиеся ненулевыми в процессе гауссовых исключений;

- близость начального приближения к искомому корню системы уравнений;

- решение системы уравнений позволяет обеспечить сходимость ряда;

- нет правильного ответа.

8. Назовите метод применяемый в программах анализа в САПР для решения систем линейных алгебраических уравнений.

- сети Петри;

- метод Гаусса;

- сети Гаусса;

- однослойные нейронные сети

9. Что такое "вторичные ненулевые элементы" в методах разреженных матриц?

- элементы, становящиеся ненулевыми в процессе гауссовых исключений;

- близость начального приближения к искомому корню системы уравнений;

- решение системы уравнений позволяет обеспечить сходимость ряда;

- нет правильного ответа.

10. Область в пространстве аргументов, в пределах которой выполняются все заданные условия работоспособности, т.е. значения всех выходных параметров находятся в допустимых по ТЗ пределах, это:

- область адекватности;

- вектор-столбец аргументов;

- область работоспособности;

- область сходимости ряда.

11. Аппарат для моделирования динамических дискретных систем (преимущественно асинхронных параллельных процессов):

- сети Гаусса;

- нейронные сети;

- сети Петри;

- область Парето.

1.5 Раздел «Системные среды САПР для моделирования».

1. Программа КОМПАС разработана отечественными специалистами фирмы:

- Кодекс;

- 1C;

- Аскон;

- Бука.

2. Почему, в системе Компас-3D, при редактировании модели сборки, могут возникнуть противоречия?

- из-за наличия моделей из неоднородного материала;

- из-за наличия параметрических связей и ограничений;

- из-за наличия не редактируемых частей модели;

- из-за наличия масс инерционных характеристик модели;

3. Дайте определение термина сопряжение, при построении сборок в системе Компас-3D.

- параметрическая связь между гранями ребрами или вершинами разных компонентов сборки;

- создание модели физического объекта, которая отражает некоторые интересующие исследователя свойства объекта;

- описание точек соприкосновения между объектами;

- модель изделия, изготавливаемого из однородного материала, без применения сборочных операций.

4. В чем отличие параметрического изображения от обычного:

- в параметрическом хранится информация о расположении и характеристиках геометрических объектов и о взаимосвязях между объектами и наложенных на них ограничениях;

- в параметрическом хранится только информация о наличии существующих объектов;

- в параметрическом хранится только информация о наличии существующих связей;

- в параметрическом хранится информация о материале изделия.

5. Дайте определение термина Деталь в системе Компас-3D:

- модель изделия, состоящего из нескольких деталей с заданным взаимным положением;

- модели физического объекта, которая отражает некоторые интересующие исследователя свойства объекта;

- модель объекта, представленная в символьном или численном виде;

- модель изделия, изготавливаемого из однородного материала, без применения сборочных операций.

6. Дайте определение термина СБОРКА в системе Компас-3D:

- модель изделия, изготавливаемого из однородного материала, без применения сборочных операций;

- модели физического объекта, которая отражает некоторые интересующие исследователя свойства объекта;

- модель изделия, состоящего из нескольких деталей с заданным взаимным положением;

- модель объекта, представленная в символьном или численном виде.

7. Какая система координат применяется в системе Компас-3D:

- полярная система координат;

- полярные декартовы системы координат;

- каркасные системы координат;

- правые декартовы системы координат.

8. Можно ли удалить абсолютную систему координат и плоскости проекций из документа: - да;

- да, только система запросит необходимости установки новой;

- да, только при наличии дополнительной;

- нет.

9. Какие виды привязок в системе Компас-3D, вы знаете:

- первичный, вторичный, третичный;

- глобальные и локальные;

- системные и внесистемные;

- модельные и физические.

10. После выбора меню Файл-Создать (в системе КОМПАС) на экране появляется:

- окно программы;

- диалоговое окно Новый документ;

- подменю;

- подменю из пунктов Чертеж, Фрагмент, Деталь.

11. Что означает термин «Вложенные команды» (в системе КОМПАС)?

- их запуск осуществляется нажатием определенной кнопки клавиатуры;

- команда имеющая подменю и справа от нее символ треугольник;

- команда отображаемая бледным шрифтом;

- запуск таких команд приводит к вызову диалогового окна.

12. Что означает термин «Диалоговые команды» (в системе КОМПАС)?

- их запуск осуществляется нажатием определенной кнопки клавиатуры;

- команда имеющая подменю и справа от нее символ треугольник;
- команда отображаемая бледным шрифтом;

- запуск таких команд приводит к вызову диалогового окна.

13. Что означает термин «Запрещенные команды» (в системе КОМПАС)?

- их запуск осуществляется нажатием определенной кнопки клавиатуры;

- команда имеющая подменю и справа от нее символ треугольник;

- команда отображаемая бледным шрифтом;

- запуск таких команд приводит к вызову диалогового окна.

14. Как называется эта строка?



- строка заголовка;

- строка меню;
- окно документа;
- строка формул.
- 15. Назначение данной панели:

😂 🗣	VT1 0.0	0.0	Пт2	Длина	Угол	Стидь	
🖄 🕐	• • Отрезо	ок/					

- настройка системы;
- управление процессом выполнения команды;
- задание параметров настройки системы;
- вывод сообщений о данных системы.
- 16. Назначение Компактной панели (в системе КОМПАС).
- настройка системы;
- управление процессом выполнения команды;
- задание параметров настройки системы;
- создание чертежно-конструкторской документации.
- 17. Назначение Строки сообщений (в системе КОМПАС).
- управление процессом выполнения команды;
- отображение сообщений и запросов системы;
- создание чертежно-конструкторской документации;
- задание параметров настройки системы.
- 18. Название группы кнопок:

(- 8×)

- кнопки управления окном;
- горячие клавиши;
- кнопки текущего состояния системы;
- кнопки всплывающего меню.
- 19. Фрагменты, хранящиеся в файлах имеют расширение (в системе КОМПАС)?
- *.cdw;
- *.frw;
- *.m3d;
- *.txt.

20. Расстояние между точками на чертежах и фрагментах вычисляются и отображаются:

- в пикселях;
- в дюймах;
- в метрах;

- в миллиметрах.
- 21. Угловые величины вводятся:
- в пикселях;
- в градусах;
- в миллиметрах;
- в радианах.

22. Название панели, активной после нажатия этой кнопки:

2

- черчение;
- обозначения;
- графика;
- геометрия.
- 23. Данная кнопка позволяет построить:



- прямую касательную к двум объектам;
- биссектрису угла;
- прямую параллельную выбранному объекту;
- эквидистанту кривой.
- 24. Назначение данной кнопки?



- установка локальных привязок;
- установка глобальных привязок;
- запретить глобальные привязки;
- запретить локальные привязки.
- 25. Как вызвать Расширенную панель команд?
- нажать кнопку любой команды ЛКМ и удерживая ее дождаться появления дополнительных команд;

- нажать кнопку аналогичной команды ЛКМ и удерживая ее дождаться появления дополнительных команд.

- 26. Назначение команды «Привязки»?
- связь окна с элементами;
- привязка вида изображения к чертежу;
- более быстрый переход к команде;
- точное черчение.
- 27. Укажите привязку, которая не используется в системе КОМПАС:
- глобальная;
- системная;
- локальная;
- клавиатурная.
- 28. Привязки, активные после нажатия правой кнопки мыши (в системе КОМПАС)?
- глобальная;
- системная;
- локальная;
- клавиатурная.

29. Назовите данный стиль отрисовки?



- тонкая;
- основная;
- вспомогательная;

- утолщенная.

30. Назовите условие невыполнения штриховки?

- все линии замкнуты, стиль линии Основная или Линия обрыва;

- стиль линии не имеет значения, все линии замкнуты;

- все линии замкнуты, стиль линии Утолщенная;

- нет правильного ответа.

31. Назначение данной кнопки?



- выровнять по границе;

- усечь кривую;

- разбить кривую;

- удалить фаску, скругление.

32. Название данной кнопки?

x

- редактирование;

- деформация;

- разбить кривую;

- измерения.

33. Условие при котором выполняется команда Фаска на углах объекта?

- наличие одного объекта на котором устанавливаются фаски;

- наличие двух и более объектов;

- объекты должны пересекаться под прямым углом;

- нет правильного ответа.

Критерии оценки ответов на вопросы тестов:

В каждом варианте тестов 25 вопросов.

По дисциплине тестовая работа оценивается минимально – 2 балл, максимально - 3 баллов.

Минимальное количество баллов выставляется за 60 % правильных ответов. При большем количестве правильных ответов выставляется максимальное количество баллов

Проводится 4 контрольных тестирования минимальное количество баллов за тестирование 8 балла максимально 12

Темы рефератов по дисциплине:

- Понятие САПР. САПР как объект проектирования
- Структура и основные принципы построения системы АКД
- Структурная модель САПР. Подсистемы САПР
- Структурная модель САПР. Виды обеспечений САПР
- Принципы построения САПР
- Принципы деления САПР
- Подходы к конструированию
- Организация процесса проектирования
- Проект предприятия с точки зрения системного подхода
- Процесс проектирования с точки зрения системного подхода
- Иерархические уровни проектирования в системном анализе
- Особенности и этапы проектирования пищевого предприятия с помощью САПР
- Банки данных и базы данных. Пример базы данных.
- Уровни проектирования БД и модели БД.
- Требования и структура технического обеспечения (ТО)САПР.
- Типы сетей передачи данных в ТО САПР.
- Аппаратура рабочих мест и периферийные устройства в автоматизированных системах проектирования и управления.
- Лингвистическое обеспечение САПР.
- Математическое обеспечение САПР.
- Экспертные системы.
- Экспертиза при проектировании.
- Этапы жизненного цикла (ЖЦ) изделия. Информация об изделии по этапам ЖЦ.
- Определение CALS. Назначение. Направления развития. Цели и стандарты CALS.
- Требования к САПР и направления развития с точки зрения CALS. Назначение CAD/CAE/CAM систем.
- Распределение CAD/CAE/CAM систем по этапам технологической подготовки производства. Уровни и модульность CAD/CAE/CAM систем.
- Интеграция в САD/САЕ/САМ системах.
- Параметрические возможности графических редакторов.
- Назначение и возможности систем трехмерного твердотельного параметрического моделирования.
- Порядок построения модели в 3D системе (эскизы, возможные операции, вспомогательные построения, параметрические св-ва).
- Информационная технология. Роль информационных технологий в повышении производительности и эффективности производства.
- История развития и современное состояние информационных технологий. 3. Система. Структура, свойства сложной системы: целенаправленность, целостность, иерархичность.
- Информационная система. Понятие, классификация информационных систем.
- Проектирование технических изделий. Принципы проектирования. Блочно-иерархический подход к проектированию.
- Проектирование технических изделий. Методы проектирования.
- Составные части процесса проектирования технических изделий: стадии, этапы, проектные процедуры, проектные операции.
- Виды проектирования: ручное, автоматизированное, автоматическое. Понятие САПР технических изделий.
- Принципы создания САПР. Особенности САПР в современных условиях. 10. Структура САПР. Проектирующие и обслуживающие подсистемы.
- Структура САПР. Виды обеспечения автоматизированного проектирования.

- Классификация САПР.
- Информационное обеспечение САПР. Состав, требования к информационному обеспечению.
- Информационное обеспечение САПР. Банки данных. Составляющие банка данных: базы данных и система управления базами данных (СУБД). Требования к базам данных.
- Информационное обеспечение САПР. Классификация информации, используемой в процессе проектирования изделий тракторостроения и автомобилестроения.
- Информационное обеспечение САПР. Уровни представления и модели данных.
- Лингвистическое обеспечение САПР. Классификация языков САПР.
- Программное обеспечение САПР. Общесистемное ПО САПР.
- Программное обеспечение САПР. Режимы работы вычислительных систем.
- Программное обеспечение САПР. Прикладное ПО.
- Программное обеспечение САПР. Пример структуры ПО САПР объекта тракторостроения и автомобилестроения в виде проблемно-ориентированного пакета прикладных программ.
- Математическое обеспечение САПР. Математическое моделирование технических объектов. Понятие математической модели (ММ), требования к ММ.
- Математическое обеспечение САПР. Классификация математических моделей.

Критерии оценки рефератов по дисциплине в баллах в соответствии с положением о БРС.

Требования к реферату. Реферат должен содержать: титульный лист, содержание, введение, анализ поставленной проблемы и ее решение, заключение, список использованных источников. Минимальный объем 30 стр, шрифт 14, интервал 1,5. Текст должен быть отформатирован по ширине.

Для получения максимального количество баллов необходимо глубоко разобраться в теме вопроса, привести доказательства излагаемого материала, на каком либо примере.

Максимальная оценка за реферат составляет 4 баллов минимально 2 балла

Лабораторная работа 1 *Название:*

1 Запуск программы. 2 Настройка параметров системы. 3 Масштаб. 4 Формат. 5 Дополнительные форматы. 6 Последующие листы. 7 Основная надпись.

Запуск программы КОМПАС 3D 1 I. Наведите курсор на меню Пуск II. Все программы АСКОН Компас-3D... (Рис. 1). P Tports Alcohol 120% Electronic Arts Battlefield 1 Combet mot I Nero Supres I Whatp The Low month Ad-Au Nern E нстены: 🔟 Бол 🚰 NYCK 👘 🥐 🕸 🗉 😵 🗐 🔞 Naser des medeal - A.

Рисунок 1 – Запуск программы

III. Закройте ВИД ПРИЛОЖЕНИЯ и все окна программы до серого фона, если такие имеются, рис. 2.



Рисунок 2 - Окно программы

2 Настройка параметров системы программы КОМПАС 3D

Настройка параметров системы КОМПАС-3D означает выбор параметров оформления чертежа в соответствии с Единой системой конструкторской документации – ЕСКД, которые наилучшим образом соответствуют выбранному Вами формату чертежа, а также и других стандартов.

На панели головного меню, (рис. 3, *a*) выберете закладку *Сервис Профили*. В появившемся окне (рис. 3, *б*), выберите рофиль "*mCAD*" "*Применить*" "*Выход*" (окно с приложением закроется).



Сохранить как Удалить При <u>м</u> енить
<u>У</u> далить При <u>м</u> енить
Применить
Dama
выход
Справка

Рисунок 3 – Настройка программы КОМПАС 3D 3 *Масштаб*

<u>Масштаб</u> – это отношение линейного размера изображения к действительному размеру.

Создайте документ через головное меню **Файл Создать** *Чермеж*. В появившемся документе зайдите в головное меню (вверху) закладка **Окно Показать** закладки (установите галочку).

В компактной панели инструментов (слева вертикально) найдите панель виды,,

(ниже) выберете команду *Создать новый вид*, рис. 4. Переместите курсор мыши примерно в центр Вашего формата и зафиксируйте (левая кнопка мыши) новое положение плоскости вида с системой координат, как это показано на рис. 4.

Выберете в головном меню (вверху) Вид Дерево чертежа или Дерево построения

(установите галочку). В документе чертеж появится окошко с деревом построения (Рис. 5)





😵 КОМПАС-3D V12 - [Чертеж БЕЗ ИМЕНИ2 ->В

Рисунок 5 – Дерево построения

Пример: построить окружность 40, для этого:

В компактной панели инструментов (Рис. 6, *a*) выберете панель *Геометрия*, ниже активируйте команду *Окружность*. После нажатия команды "окружность" внизу по умолчанию появится панель свойств активной команды окружность (Рис 6, б).

Установите координату центра окружности, для этого наведите курсор в ячейку поля «Х» введите 0, нажмите на клавиатуре Tab (переход из одной ячейки в другую) введите в ячейку поля «Ү» 0, нажмите *Enter*. Переведите курсор в ячейку диаметр (радиус) и установите 40, нажмите *Ctrl* +*Enter* или создать объект на панели специального управления (рис.6, б)



Рисунок 6 – Построение окружности *а* – Выбор команды окружность; *б* –Панель свойств

Установите диаметральный размер. Для этого в компактной панели инструментов, (рис.7) выберете панель Размеры , ниже активизируйте команду Диаметральный размер, наведите курсор на построенный контур окружности (окружность станет красного цвета), щелкните один раз левой кнопкой мыши. Зафиксируйте появившейся фантом размера нажатием лавой кнопки мыши согласно стандартам ЕСКД или как на рис. 7. Нажмите *Esc*.



Рисунок 7 – Установка диаметрального размера

1. Нажмите *Esc*. В дереве чертежа или в дереве построения (слева вертикально). Наведите курсор мыши на строку *Bud 1 (1:1)* щелкните правой кнопкой мыши на строку (контекстное меню), выберете строку *Параметры вида*, рис.8.



Рисунок 8 – Параметры вида

В параметрах вида внизу по умолчанию в <u>панели свойств</u> установите масштаб **2:1**, рис. 9. После выбора масштаба, нажмите **Создать объект** на панели специально управления в панели свойств, рис. 9.



Рисунок 9 – Панель свойств параметра вида

В результате создания объекта масштаба окружности, изображение увеличится в два раза, рис. 10.



Рисунок 10 – Результат применения масштаба 4 *Формат*

Формат бумаги – это стандартизованный размер бумажного листа. В разных странах в разное время были приняты в качестве стандартных листов различные форматы. В настоящее время доминируют две системы: международный стандарт (A4, A3, A2, A1, A0), североамериканский стандарт.

Форматы подразделяются на основные и дополнительные форматы. К основным форматам относятся формат с размерами сторон 1189х841 мм (площадь 1 м²) и другие форматы, полученные путем последовательного деления предыдущего основного формата на две равные части – линией, параллельной меньшей стороне предыдущего формата. Размеры сторон формата площадью 1 м² выбраны таким образом, чтобы при делении пополам большей стороны формата получался прямоугольник, подобный исходному.

Дополнительные форматы образуются увеличением коротких сторон основных форматов в n paз, где n — целое число.

Обозначение основных форматов состоит из буквы A и арабской цифры от 0 до 5. Обозначение дополнительных форматов состоит из обозначения основного формата и его кратности. Размеры основных и дополнительных форматов приведены в таблице 1.

Основные форматы		Дополнительные форматы		
Обозначение	Размеры сторон, мм	Обозначение	Размеры сторон, мм	
A0	841 x 1189	A0 x 2 A0 x 3	1189 x 1682 1189 x 2523	
A1	594 x 841	A1 x 3 A1 x 4	841 x 1783 841 x 2378	
A2	420 x 594	A2 x 3 A2 x 4 A2 x 5	594 x 1261 594 x 1682 594 x 2102	
A3	297 x 420	A3 x 3 A3 x 4 A3 x 5 A3 x 6	420 x 891 420 x 1189 420 x 1486 420 x 1783	

Таблица 1 – Форматы

		A3 x 7	420 x 2080
		A4 x 3	297 x 630
		A4 x 4	297 x 841
		A4 x 5	297 x 1051
A4	210 x 297	A4 x 6	297 x 1261
		A4 x 7	297 x 1471
		A4 x 8	297 x 1682
		A4 x 9	297 x 1892
A5	148 x 210	_	-
Примечание. Форм	иат А5 допускается при	менять при необх	одимости

1. В головном меню выберете закладку *Сервис Менеджер документа*, в диалоговом окне поменяйте формат на формат АЗ горизонтального расположения (ориентация), рис. 11.



Рисунок 11 – Менеджер документа

2. Выделите окружность с размером с помощью рамки (левая кнопка мыши) или нажмите сочетание клавиш **Ctrl** + **A** (выделить все), изображение выделится и станет зеленого цвета.

3. Наведите курсор мыши на "зеленое", нажмите левую кнопку мыши, удерживая, переместите изображение в середину формата А3, рис. 12.



Рисунок 12 – Перемещение объектов

5 Дополнительный формат

1. В головном меню выберете закладку *Сервис*, *Менеджер документа*, в появившемся окне для примера выберете *Формат* "А4", *Кратность* "3", *Ориентация* – горизонтальная, ОК, рис. 13. Результат построения дополнительного формата, рис. 14.

r X 🖬	21	A 9 9 I	1 · 2 2 4 5 4	
Формат	Кратность	Ориентация	Оформление	Библиотека оф
A4		• 🖬	Чертеж констр. Первый ли	graphic
A0 A1 A2 A3				
44	-	· ·		
	Формат А0 А1 А2 А3 М	Формат Кратность А • 2 А0 А1 А2 А3 А3 А4	Фринат Кратность Оринатация 40 4 - <td>Month Control Control</td>	Month Control Control

Рисунок 13 – Менеджер документа. Дополнительный формат (А4х3)



Рисунок 14 – Дополнительный формат (А4х3)

6 Последующие листы

1. В головном меню выберете закладку *Сервис*, *Менеджер документа*, в появившемся окне нажмите на значок "*Создатьлист*", в окне появится новая строка формата, рис. 15.



Рисунок 15 – Последующие листы

2. В программе можно поменять не только формат, но и оформление, (например спецификация, ведомость дипломного проекта, текстовый документ и др.). Для примера поменяйте оформление второго листа (Чертеж конструкторский Посл. листы. ГОСТ 2.104- 2006) на оформление (Спецификация. Первый лист. ГОСТ 2.106-96 Ф1), смотри рис. 16.



Рисунок 16 – Редактирование оформления чертежа

7 Основные надписи (ЕСКД ГОСТ 2.104-68)

Настоящий стандарт устанавливает формы, размеры, порядок заполнения основных надписей и дополнительных граф к ним в конструкторских документах, предусмотренных стандартами Единой системы конструкторской документации.
Содержание, расположение и размеры граф основных надписей, дополнительных граф к ним, а также размеры рамок на чертежах и схемах должны соответствовать форме 1, а в текстовых документах - формам 2, 2а и 2б.

Допускается для последующих листов чертежей, схем и текстовых документов применять форму 2a.

1. В главном меню выбрать Файл Создать Чертеж ОК

2. Наведите курсор на основную надпись и щелкните по ней два раза (левая кнопка мыши), основная надпись перейдет в редактирование, рис. 17

3. Заполните основную рамку согласно рис. 17 Напишите название детали "Пластина". Материал можно выбрать через головное меню Вставка Текстовый шаблон (рис. 18). В появившемся диалоговом окне выберете Материалы

Цветные металлы Алюминий и сплавы Д16 ГОСТ 4784-97, рис.19, выбранный материал внесите в основную рамку. Масса детали 1,57 кг. Остальные позиции внесите самостоятельно. По окончании заполнения основной надписи нажмите на панели специального управления панели свойств (внизу) создать объект, рис. 9.



Рисунок 17 – Заполнение основной надписи



Рисунок 18 – Вставка текстового шаблона



Рисунок 19 – Выбор материала

Лабораторная работа 2 *Название:*

Инструментальная панель, панель расширенных команд, команда Ввод отрезка, текущий стиль прямой, изменение текущего стиля прямой, удаление объекта, вспомогательная прямая.

1. <u>Построение отрезка 1</u>. Создайте документ через головное меню **Файл Создать Фрагмент**. В компактной панели инструментов, рис. 20 выберете панель Геометрия, ниже активизируйте команду Отрезок.

🛞 КОМПА	C-3D ¥12 -	[Чертеж	6E3 (
: 😭 👲айл	Редактор	Выделить	BH4
i 🗋 • 🖻		1 1 1 1 1	Ra (
i † ‡ 1.0	- 4	0	
	Геоме	трия	-
* *1 *1			
	0	2014	
		3UK	
Отрез	30K		
N			

Рисунок 20 – Построение отрезка

Параметры отрезка для его создания и редактирования отображаются внизу по умолчанию в панели свойств, рис. 21.

		0.0	т <u>2</u>	Длина
<u></u>	Отрезок			

Рисунок 21 – Панель свойств команды отрезок

Заданы координаты концов отрезка T1 (0, 0) и T2 (50, 60). Для этого подведите курсор к ячейке x_1 (рис. 21), введите координату "0" с помощью клавиатуры. Далее нажмите клавишу "*Tab*" (переход от одной ячейки в другую), введите координату y_1 "0", нажмите клавишу "*Tab*" введите координату x_2 "50", нажмите клавишу "*Tab*" введите координату x_2 "50", нажмите клавишу "*Tab*" введите координату y_2 "60", нажмите "*Enter*" или "*Ctrl* + *Enter*" отрезок построится автоматически.

Уменьшите изображение с помощью колесика мыши (покрутить колесико мыши), нажмите клавишу F9 – показать все. Попробуйте сдвинуть лист документа, для этого нажмите на колесико мыши, на курсоре отобразится значок сдвинуть, не отпуская колесико мыши, переместите мышку в сторону, изображение сдвинется, или активируйте на панели Вид сам значок сдвинуть, рис. 22, a.

2. <u>Редактирование отрезка 1</u>. Нажмите клавишу "*Esc*" (клавиатура) или "*Stop*" на панели специального управления, рис. 22. Панель свойств команды отрезок закроется.



Рисунок 22 – Панель Вид – а; Панель специального управления – б

Наведите курсор на построенный Вами отрезок, щелкните по нему два раза (левая кнопка мыши), после этого активизируется панель свойств (внизу). Установите курсор в ячейку поля x_2 и отредактируете значение 49.9344 на 50, нажмите клавишу "*Таb*", поменяйте значение поля y_2 59.9213 на 60. Нажмите на панели специального управления команду "*Создать объект*", рис. 23 панель свойств закроется.

Почему все-таки произошла ошибка, вводили целые значения координат, а при его построении получили дробные значения координат. Ответ при работе с координатами точек Т1 и Т2 <u>обязательно</u> отключите кнопку округления (F7), которая находится на панели **Текущее состояние** (вверху), рис. 24.



Файл Еедактор Вуделить Вид Вставка Шиструменты Спецификация Сервис	Окно Справка Библиотеки
D·28 🖶 🗃 🖪 · 28 · 11 🖦 🖉 🖩 🦘 🔊 📳	f 🛪 🌪 🔍 🔍 🔍 🔍 1.
は1.0 ・ 🖉 o 🛛 🚽 🥠 🥠 堆 井・ 🛵 🎵	Y + -23.018 95.514
ОД Фрагмент.frw 8.frw Фрагмент БЕЗ ИМЕНИЗ	+_ Округление (F7)
	 Включить/выключить округление лимейных величин до значений,

Рисунок 24 – Включить/выключить округление

3. <u>Построение отрезка 2</u>, зная координаты первой точки T<u>1</u>, длину и угол наклона к оси *х*. Координата первой точки второго отрезка T<u>1</u> равна координате второй точки первого отрезка. Выберете команду отрезок, наведите курсор на координату второй точки первого отрезка, на курсоре появится привязка "Ближайшая точка", рис. 25 и нажмите один раз левую кнопку мыши, координата первой точки зафиксируется. В ячейку длина введите "100" нажмите "*Enter*", в ячейку угол введите "0" нажмите "*Enter*" или "*Ctrl* + *Enter*" отрезок построится автоматически.



Рисунок 25 – Привязка, ближайшая точка

4. <u>Построение отрезка 3</u>. Аналогично с построением второго отрезка наведите курсор на координату второй точки <u>первого</u> отрезка, установите координату первой точки третьего отрезка. В ячейку длина введите "50" нажмите "*Enter*", в ячейку угол введите "90" нажмите "*Enter*" или "*Ctrl* + *Enter*", (рис. 26).





5. Построение параллельного отрезка (отрезок 4).

Наведите курсор на команду отрезок (слева), нажмите левую кнопку мыши и удерживайте её, появится панель расширенных команд, рис. 27, выберите параллельный отрезок (отпустите левую кнопку мыши на выбранной команде).



Рисунок 27 – Панель расширенных команд отрезка

Наведите курсор на отрезок 2, рис. 28, *a* (отрезок станет красного цвета) щелкните один раз мышью по отрезку (левая кнопка). Переведите курсор на координату *второй точки третьего отрезка* и зафиксируйте координату первой точки (левая кнопка мыши), введите длину 70 (внизу) в панели свойств, нажмите "*Enter*" или "*Ctrl* + *Enter*". Результат построения, рис. 28, *б*.



Рисунок 28 – Построение отрезка 4

6. <u>Построение перпендикулярного отрезка (отрезок 5)</u>.

Выберите перпендикулярный отрезок на панели расширенных команд, рис. 29. Наведите курсор на отрезок 2 щелкните один раз мышью по отрезку, переместите курсор на координату *второй точки 4 отрезка* и зафиксируйте координату (левая кнопка мыши), рис. 30, *а*.

После того как Вы зафиксировали координату первой точки пятого отрезка, опустите курсор вниз, как это показано на рис. 29, б и зафиксируйте координату второй точки произвольно (левая кнопка). (Если у Вас не получилось, начните заново, нажав клавишу Esc).



Рисунок 29 – Панель расширенных команд отрезка



Рисунок 30 – Построение перпендикулярного отрезка

7. <u>Усечение объектов</u>. В компактной панели инструментов (слева) активизируйте панель **Редактирование**, выберете команду "Усечь кривую". Наведите курсор как это показано на рис. 31 и удалите ненужные части отрезков (последовательно) нажимая левую кнопку мыши.



Рисунок 31 – Усечение объектов

8. <u>Удаление объектов</u>. Нажмите клавишу "*Esc*". Для того чтобы удалить объекты их сначала нужно выделить. Выделить объекты можно рамкой или левой кнопкой мыши удерживая клавишу "*Ctrl*". Выделите объекты рамкой, рис. 32, *a* (курсор мыши ведите с лева, направо удерживая левую кнопку мыши). Выделенные объекты, рис. 32, *б* перейдут в зеленый цвет, после выделения нажмите клавишу на клавиатуре "*Delete*". Результат удаления, рис. 32, *в*.



Рисунок 32-Выделение и удаление объектов

Лабораторная работа 3 *Название:*

Чертеж детали

По заданным размерам изображения рис. 33 выполнить чертеж детали. Скругление. Фаска. Нанесение штриховки. Простановка размеров: линейных, диаметральных и радиальных. Редактирование: симметрия.

<u>Чертеж детали</u> – это изображение и другие данные, необходимые для изготовления и контроля.

<u>Деталь</u> – <u>изделие</u>, являющееся частью машины, изготовленное из однородного по структуре и свойствам <u>материала</u> без применения каких-либо <u>сборочных операций</u>.



Рисунок 33 – Изображение детали

Описание выполнения работы:

На панели головного меню выберете закладку Файл Создать Чертеж ОК

1. В компактной панели инструментов (слева) найдите панель *виды*, , выберете команду *Создать новый вид*. Установите новую плоскость "вида" справа от формата (левая кнопка мыши), как это показано на рис. 34.



Рисунок 34 – Установка новой плоскости вида

2. В компактной панели инструментов, рис. 35 выберите панель "Обозначения", выберете команду "Осевая линия по двум точкам". С помощью мышки установите курсор в начало координат и нажмите левую кнопку мыши, первая координата точки зафиксируется. В строке параметров (панель свойств) введите значение длины осевой линии 200, нажмите "*Tab*", введите угол 0, нажмите "*Enter*" или "*Ctrl* + *Enter*" отрезок построится автоматически, рис. 35.

3. В компактной панели инструментов выберете панель *Геометрия* ниже активизируйте команду *Отрезок*. С помощью мышки установите курсор в начало координат и нажмите левую кнопку мыши, координата первой точки зафиксируется. Введите длину второго отрезка 50, угол 90.

– Третий отрезок длиной 100, угол 0, координата первой точки равна координате второй точки второго отрезка, рис. 36.



Рисунок 36 – Построение изображения детали

– Четвертый отрезок – длиной 90 и значением угла 90, координата первой точки равна координате второй точки *первого отрезка* (осевая линия). Пятый отрезок – длиной 100, угол 180 координата первой точки равна координате второй точки четвертого отрезка, рис. 37.



Рисунок 37 – Построение изображения детали

Для построения шестого отрезка необходимо соединить концы отрезков 5 и 3.

3 Для выполнения фаски с катетом 12 на 45°, рис. 33 задания (2 фаски). Активизируйте на панели *Геометрия* команду *Фаска*. Строка параметров для этой команды показана на рис. 38.



Рисунок 38 – Панель свойств параметров построения фаски

Поле длины фаски активно, поэтому введите в ячейку "Длина1" «12» и нажмите [Enter], поле угла фаски становится активным. Установите значение угла 45°, нажмите [Enter].

Подведите курсор к одной стороне прямой и нажмите левую кнопку мыши, затем к другой, (рис. 39) фаска построена. Выполните построение второй фаски самостоятельно.



Рисунок 39 – Построение фаски 12х45°

Для построения фаски с катетом 20 мм и угол 60°, рис. 33 задания. Установите соответствующие значения в полях длины фаски 20 и угол 30° (половину от шестидесяти градусов). Для построения фаски, отличающегося от угла 45°, важно правильно выбрать первое положение курсора. Так как длину фаски "20" определяет горизонтальный размер, необходимо первым указать горизонтальный отрезок, затем вертикальный, рис. 40.



Рисунок 40 – Построение фаски

4 Для построения скругления R12, рис. 33 поступаем следующим образом на панели *Геометрия* выберем команду *Скругление*. В панели свойств введите радиус скругления 12 и на чертеже с помощью курсора укажите соответствующие отрезки, отр. 6 и отр. 3, рис. 41. Скругление построится автоматически.



Рисунок 41 – Построение скругления R12

5 Выполнение симметрии. Чтобы отобразить контур относительно оси симметрии, сначала его необходимо выделить рамкой, для этого перед выполнением нажмите клавишу "*Esc*" (можно несколько раз) наведите курсор, как это показано на рис. 42 и укажите рамку (удерживая левую кнопку мыши). *Рамку вести справа налево*.



Рисунок 42 – Выделение объектов рамкой

После выделения объектов рамкой, выберете панель редактирование , активируйте команду симметрия, рис. 43.



Рисунок 43 – Выбор команды симметрия

Наведите курсор на отрезок 1, рис. 44 (осевая линия), произвольно выберете сначала одну точку, затем вторую на осевой линии, контур построится. Нажмите "*Esc*".



Рисунок 44 – Выполнение симметрии

Построение горизонтальной прямой, определяющей на разрезе отверстие диаметром 40 мм, выберете команду окружность в панели геометрия. Зафиксируйте центр окружности в начало координат и введите диаметр 40, нажмите "*Enter*" или "*Ctrl* + *Enter*" окружность построится автоматически, рис. 45.



Рисунок 45 – Построение окружности, в качестве вспомогательного объекта

Выберете *Отрезок*, зафиксируйте координату первой точки Т<u>1</u> (левая кнопка мыши) так как показано на рис. 46, введите длину 200 угол 0, по окончании нажмите "*Enter*" или "*Ctrl* + *Enter*", отрезок построится. Нажмите "*Esc*".

Удаление окружности. Наведите курсор на окружность щелкните левой кнопкой мыши один раз, нажмите "*Delete*", окружность удалится.



Рисунок 46 – Построение отрезка прямой

Для построения фаски с катетом 8х45°, рис. 33 задания. На панели *Геометрия* вызовите команду *Фаска*. Введите данные значения катета 8 и угол 45°, и постройте фаску рис. 47.



Рисунок 47 – Построение элемента фаски 8х45° 8 Фаска 64 и угол 60°

Для построения фаски, заданной диаметром 64 и угол 60°. Зная точку начало фаски можно ее построить. Для этого найдем точку начала фаски, выберете команду окружность панели геометрия. Цент окружности зафиксируйте в т2 первого отрезка, введите в диаметр окружности 64, нажмите "*Enter*" или "*Ctrl* + *Enter*", рис. 48, а.

Выберете Отрезок, зафиксируйте координату первой точки Т1 (левая кнопка мыши) так как показано на рис. 47, б, введите угол 150°, затем с помощью курсора проведите отрезок и зафиксируйте вторую точку произвольно, как на рисунке. (Угол 150° получили путем складывания 90°+60°, рис. 49, *a*).



Рисунок 48 – Построение элемента фаски Редактирование элемента фаски (Рис. 49, δ). 1 – Удалите окружность 64

2 – В компактной панели инструментов (слева) активизируйте панель Редактирование, выберете команду "Усечь кривую". Наведите курсор как это показано на рис. 49, б и удалите ненужные части отрезков (последовательно) нажимая левую кнопкумыши.





Рисунок 49 – Редактирование элемента фаски

9 Нанесение штриховки.

На панели *Геометрия* вызовите команду штриховка. Щелкните один раз на <u>площадь штриховки</u>, нажмите на панели специального управления команду *"Создать объект*", рис. 50.



Рисунок 50 – Нанесение штриховки

10 Построение недостающих линий контура Включите команду *Ортогональное черчение* (F8), рис. 51.

дайн Дадантор Выдалить Вид Встарка Шиструнанты Сдацификация Сдавис Доко Отража	Биденатеки
🗋 - 🔊 🖶 🥔 🛕 - 🖅 - 1 🛝 🖏 🛷 🎞 🥱 🕈 🔜 💱 fox 📢 📒	Q Q Q & 6.5495 - 🕂 🏹 🗔 .
11 10 B 🗊 1 B 🥔 💿 💓 🔗 🛝 III + 🐛 🗊	** ** WEAR INGAN _ +** ** @ >./
Operment (Jin goowents 2111 > Heg 1	☐ Ортогональное черчение (FB) Вкласнать (выслоченть режени артогонального черчения

Рисунок 51 – Команда Ортогональное черчение

Выберете команду *Отрезок* Проведите вертикальные отрезки прямых до осевой линии, как это показано на рис. 52. Используйте привязки при построении.



Рисунок 52 – Построение (вертикальных) линий

11 Установка размеров

Отключите *Ортогональное черчение* (F8).

Выберете в головном меню (вверху) *Вид Дерево чертежа или Дерево построения* (установите галочку). (Рис. 5)

В дереве чертежа или в дереве построения выберете строку *Bud 1 (1:1)* щелкните правой кнопкой мыши (контекстное меню), выберете строку *Параметры вида*, рис.8.

В параметрах вида внизу в панели свойств установите масштаб **1:2**. После выбора масштаба, нажмите *Создать объект* на панели специально управления в панели свойств.

Ваше изображение детали уменьшится в два раза.

Требуется переместить изображение детали на формат. Для этого щелкните один раз левой кнопкой мыши на строку **Bud 1 (1:1)**. На чертеже выделится изображение полностью, рис. 53, *a*.

После этого наведите курсор на выделенное изображение детали и перетащите изображение на формат, рис. 53, б.





Рисунок 53 – Редактирование плоскости вида

<u>Горизонтальные размеры</u>. В компактной панели инструментов выберете панель *Размеры*, ниже активизируйте команду *Линейный размер*, В панели свойств, вызовите *Размерную надпись* (щелкнуть на текст), рис. 54.

б)



Рисунок 54 – Открытие размерной надписи В появившемся окне, рис. 55 установите угол 45°, нажмите "*OK*".

a)

Geregan Geregan Bi Her © 50 (C	ОП ОК ОМ Одругей
Journe 8	(2) Aero
Requires h14	Etonours
 Отклонения Пределы 	+0,00000 ± Buseverns
синарания	
exct moune	×45°
Разнир в ранке	ПРазнер в скобнах
Подчеркнуть	С Каздотных

Рисунок 55 – Размерная надпись

Наведите курсор на точку 1, затем на точку 2, рис. 56, внизу в панели свойств установите по "**Типу" Горизонтальный** размер.



Рисунок 56 – Установка фантома фаски



Рисунок 57 – Зафиксированный размер

Размер фаски 12 мм. Вызовите *Размерную надпись* (рис. 54) в появившемся окне (рис. 58) установите, далее нажмите, в появившемся окошке щелкните двойным нажатием в текс под размерной надписью, появится шаблон – выберете две фаски, нажмите "*OK*".

едактор Ву	тавить Формат	Terrer pas passanta un entre o	
екст до Синеол Эначание Хездитет. © Откланен	Ø O R M ApproX 6 Ø Aero Bonowre h14 Bonowre m 40,00000 Bonowre	текст так разлернок подляцио (ЛЛСайным щелчкам) 2 отв. 2 паза 2 даски Послі 2 неста у строку.	
O Recensi -0,30000 Dispension		Выраенивание текста По центру, с ученьшенным ценфтон	D -max
Гекст после Размер в рі Подчеркну	х45° ПРазмер в схобках анхе то Складитных	 По верхней гранкце По центру По накией гранкце 	-min D +max -min +max D -min
6×45°			
Использова	ть по уполчанию		

Рисунок 58 – Размерная надпись с расширением

Установите характерные точки 1 и 2, по типу размер *Горизонтальный* рис. 59. Установите размер, как на рис. 60.



Рисунок 59 – Размер фаски 12х45°



Рисунок 60 – Зафиксированный размер

Установите горизонтальный размер 100 мм, рис 61. Аналогично установите горизонтальные размеры 200, 20, рис. 62.



Рисунок 61 – Установка горизонтального размера



Рисунок 62 – Установка размеров

Угловой размер 60°. Вызовите команду *Угловой размер*, наведите курсор как показано на рис. 63. Внизу в панели свойств поменяйте по типу



Рисунок 63 – Угловой размер

<u>Вертикальные размеры.</u> Проставьте диаметральный размер "100". Вызовите команду *Линейный размер*.

Задание размерной надписи 🛛 🛛 🕅
<u>Редактор</u> В <u>с</u> тавить Фор <u>м</u> ат
Текст до
Синвол О Нет • Ø О О О R О М О Другой
Значение 100 Авто
Квадитет h14 Включить
Отклонения +0,00000 ± Включить Пределы -0,87000 ±
Единица измерения
Текст после ×45°
Размер в рамке Круглых Подчеркнуть Кеадратных
ø100
Использовать по умолчанию
UК Uтмена Справка >>

рис. 64 Размерная надпись

Вызовите *Размерную надпись* (рис. 64) в появившемся окне (рис. 64, *б*) установите

символ знака диаметра, нажмите ОК.

Внизу по типу выберете размер *Вертикальный*. Укажите первую и вторую точки,





Рисунок 64 – Вертикальный размер

Аналогично "100", выполните размер "180", готовый результат смотри рис. 65.



Рисунок 65 – Вертикальный размер 180

Для простановки размера 40, рис. 33 задания воспользуйтесь командой *Линейный с обрывом*, рис 66. Наведите курсор на *Линейный размер*, удерживая левую кнопку мыши, выберете команду *Линейный с обрывом*.

<mark>⊮</mark> ∡				
	┝┿┥┝┿┿┥	** <mark>┝─</mark> ╞	*	
Ø 7		4	Линейный Линейный р	с обрывом размер с обрывом
Рисунок (Вызовите	56 – Лине 2 Текст	йный раз	мер с обр	ывом
← 100 Auto 	И т <u>3</u> -50. Размер	7410 -138.738	Текст	Размерная надпись

Появится размерная надпись, введите *Значение* 40 вручную. Поставьте символ

Текстдо Символ	00	©R	1
Значение	40		

диаметра, Нажмите ОК.

После этого наведите курсор сначала на горизонтальный отрезок (первое положение), потом второе положение, смотри рис. 67. Размер установится



Рисунок 67 – Построение диаметрального размера 40

Конечный результат Установки размера, рис. 68.



Рисунок 68 – Построение диаметрального размера 40 Диаметральный размер 64, рис. 33 задания.

Для построения воспользуемся дополнительным построением, необходимо построить симметричный отрезок фаски. Выделите отрезок фаски рамкой (рамку ввести слева направо), рис. 69. После выделения объекта выберете панель редактирование, активируйте команду симметрия.



Рисунок 69 – Выделение объекта рамкой.

Наведите курсор на отрезок осевой линии, рис. 70, произвольно выберете сначала одну точку, затем вторую. Выделенный объект построится.



В компактной панели инструментов выберете панель *Размеры*, ниже активизируйте команду *Линейный размер* (удерживая левую кнопку мыши – панель расшириных команд), внизу в панели свойств установите по "*Tuny*" Вертикальный размер.

Наведите курсор на точку 1, затем точку 2, рис. 71.



Рисунок 71 – Построение диаметрального размера 64

Внизу поменяйте закладку на *Параметры* . В параметрах выберете для второй точки без стрелки, рис. 72.

Затем щелкнуть один раз Отрисовка второй линии, рис 72

После этого установите размер.



Рисунок 72 – Построение диаметрального размера 64

Установка знака диаметра. Наведите курсор мыши на значение 64 (никуда больше) и щёлкните двойным нажатием на число 64, выйдет размерная надпись. В размерной надписи выберете символ, нажмите **ОК**.

Включите изображение сетки на экране на клавиатуре – *Ctrl+G*, для удобства. Установка размера угла фаски 60°. Для этого в компактной панели инструментов выберете панель *Размеры*, сделайте активной *Угловой размер*. Наведите курсор на отрезки, которые показаны на рис. 73, *а*. Зафиксируйте фантом размера, рис. 73, *б*.





Нажмите *Esc*. Ввиду того что отрезок фаски построенный с помощью команды симметрия находится на половине вида и видеть его мы не можем, тогда отрезок нужно удалить. Наведите на отрезок фаски (левая кнопка мыши один раз), нажмите на клавиатуре Delete (удалить). (Рис. 74).



Рисунок 74 – Редактирование отрезка

За ненадобностью одну выносную размерную линию и стрелку размера 60° необходимо убрать. Наведите курсор на верхнюю стрелку размера 60° и щелкните по ней двойным щелчком. После этого активируется панель свойств внизу. Перейдите на закладку *Параметры*



В параметрах выберете для второй точки без стрелки, рис. 72, а.

Затем щелкнуть один раз *Отрисовка второй линии*, рис 72, *б*. Зафиксируйте новое положение размера нажав команду *Создать объект* или "*Ctrl* + *Enter*". (Рис. 75).



Рисунок 75 – Редактирование размера

По правилам ЕСКД размерные линию пересекать нельзя, по этому Вам необходимо отредактировать размеры, там где это происходит.

Один из моментов, нажмите на чертеже размер 100 один раз (левая кнопка мыши), размер выделится (зеленый цвет), рис. 76. Автоматически у выделенного размера появятся точки "редактирования" или точки "привязки".



Рисунок 76 – Редактирование положение размера. Точки 1 и 2 – характеризуют положение размера; точки 3 и 4 – предназначены для редактирования положения размерной линии; точка 5 – размещение текста.

После выделения, наведите курсор на точку 4 появится соответствующий значок, нажмите левую кнопку мыши, удерживая её, передвинете (размерная линия) размер, как это показана на рис. 77.



Рисунок 77 – Редактирование положение размера

Теперь нарушения по пересечению размерной линии нет для этого размера. Вспоминая правила установки размеров. Размерная линии должна выходить от края и последующие размерные линии на 10 ... 12 мм.

Включите команду *Сетка* (*Ctrl+G*), рис. 78. (если она не включена).



Рисунок 78 – Включение команды Сетка и настройка

На чертеже по умолчанию появится сетка в виде точек с шагом 5х5 мм. Теперь сетка включена, можно отредактировать размеры правильно. Не стоит забывать, что изображение уменьшено в два раза (1:2), тогда и сетка также уменьшена в два раза. Значит, сетка 5х5 на

отображении текущего масштаба стала 2,5х2,5. Итого 4 клетки дают размер в действительности при печати документа 10 мм.

Для начала выделите размер 40 и сделайте отступ от края на 10 мм используя точки "редактирования" или точки "привязки" (Рис. 79).



Рисунок 79 – Редактирование размера

Выделите размер 100 первой ступени и пододвиньте к размеру 10-12 мм. (Рис. 80)



Рисунок 80 – Редактирование размера

Аналогично отредактируйте размеры 180, 64, 60°. (Рис. 81).

Поменяйте расположение текста в противоположную сторону размера фаски 8х45°. (Рис. 81).



Рисунок 81 – Редактирование размеров

Проставьте радиальный размер R12. Для этого в панели *Размеры* выберете команду *Радиальный размер*. Внизу в панели свойств радиального размера выберете закладку *Параметры*, поменяйте размещение текста *На полке влево*, рис. 82, б.

Наведите курсор на дугу, щелкните по ней (один раз), рис. 82, *а*. Зафиксируйте размер, как на рис. 83.



Рисунок 82 – Радиальный размер, выбор размещения текста



Рисунок 83 – Радиальный размер

12 Рифление прямое по ГОСТ 21474-75

Отключите *Сетку* (*Ctrl+G*), рис. 78. В компактной панели инструментов выберете панель *Обозначения*, включите команду *Волнистая линия*, рис. 84.



Рисунок 84 – Волнистая линия Проведите волнистую линию, рис. 85



Рисунок 85 – Линия обрыва (волнистая линия)

На панели *Геометрия* вызовите команду штриховка. Щелкните один раз на *зону штриховки* рис. 85. Внизу в панели свойств поменяйте угол штриховки на 0° шаг 3. Нажмите команду *Создать объект* или "*Ctrl* + *Enter*". (Рис. 86).



Рисунок 86 – Рифление прямое

Необходимо подписать рифление на чертеже для этого в компактной панели инструментов выберете панель *Обозначения*, включите команду *Линия-выноска*, рис. 87.



Рисунок 87 – Линия-выноска

Внизу в панели свойств нажмите на *Текст*, выскочит диалоговое окно, внесите данные как показано на рис. 88, *б*, нажмите *OK*.

Наведите курсор, произвольно выбрав т1 рис. 88, *a*, зафиксируйте первое положение команды линия-выноска, второе положение зафиксируйте произвольно, как на рис. 88, *a*. Третью точку устанавливать не нужно.





Рисунок 88 – Линия-выноски



Рисунок 89 – Линия-выноски



<u>Деталь</u> – <u>изделие</u>, являющееся частью машины, изготовленное из однородного по структуре и свойствам <u>материала</u> без применения каких-либо <u>сборочных операций</u>.

<u>Чертеж (эскиз) детали</u> – это документ, содержащий изображениядетали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля.

Предположим что наша деталь имеет название Втулка, изготовлена из материала БрАЖ9-4 ГОСТ 18175-78. Необходимо заполнить основную рамку и рассчитать массу детали.

Площадь круга можно вычислить в программе. Для расчетов на чертеже создайте три окружности с диаметрами: 40, 100, 180, рис. 91.



Рисунок 91 – Построение окружности

В компактной панели инструментов выберете панель *Измерения*, включите команду *Площадь*. Наведите курсор на площадь окружности, рис. 92 и последовательно укажите все три окружности. Также появится окно с информацией.

Внизу в панели свойств можно поменять единицы измерения длины. Установить центр масс и др.

Информация необходима для расчета объема детали.



Рисунок 92 – Измерение площади круга Заполните основную рамку, чертеж детали готов, рис. 93.



Рисунок 93 – Чертеж детали

Лабораторная работа 4

Название

Чертеж детали

Контур пластины, копирование, масштаб и формат, обозначение толщины, размеры. Описание выполнения работы

На панели головного меню выберете закладку **Файл Создать**. В появившемся на экране окна, выберите документ "**Фрагмент**" нажмите "**ОК**".

Контур пластины

Постройте первый отрезок, если известна координата первой точки (0, 0), длина 200, угол 0°. Постройте второй отрезок, если известна координата первой точки (0, 0), длина 200, угол 300°. Постройте третий отрезок, замыкая отрезки один и два.

Копирование

Выделите изображения пластины рамкой. Изображение выделится и станет зеленого цвета. Нажмите правую кнопку мыши на "зеленое" (контекстное меню). В появившемся окне выберете строку копировать, рис. 94, *a*.

После того как выбрали строку копировать, на курсоре появляется система координат, необходимо указать точку копирования, укажите точку копирования с помощью курсора наведя для примера на начало координат и щелкните один раз. (точку копирования выбираем произвольно). Копируемое изображение скопируется в буфер обмена, рис. 94, *б*.

Масштаб и формат

Формат в соответствии со стандартом выбирают в зависимости от его заполнения 70 – 75 % его поля. Целесообразно выбрать формат А4. Тогда необходимо применить масштаб 1:2.

Для этого на панели головного меню выберете закладку **Файл Создать** Чертеж ОК.



a)

Рисунок 94 – Копирование в буфер обмена

В головном меню (вверху) Вид Дерево чертежа или Дерево построения

(установите галочку). В документе чертеж появится окошко с деревом построения (Рис. 5)

В компактной панели инструментов (слева вертикально) найдите панель *виды*, (ниже) выберете команду *Создать новый вид*, рис. 4. Переместите курсор мыши примерно в центр Вашего формата и зафиксируйте (левая кнопка мыши один раз) новое положение плоскости вида с системой координат. (Рис. 95). Нажмите *Esc*.

C Spaceer peci20 1111 Appeno - aprove 0 ×	->6+a 1	Фрагмент Для документ	a diparteten BED AMERIKA	Higher IEI (WEIK) - SCietning And
[[] +		sound they		
Создать новый вид Создать в инстание новый вид	Y X	a 1990)	Ľ.	
	Барорнев			

Рисунок 95 – Новый вид плоскости

Установите масштаб плоскости Вид 1 (1:1) на масштаб Вид 1 (1:2) через контекстное

меню, рис. 96

Est +	****					
L 68	130	Brast state		ApJ. sprine		
		Bourtab	1	1:100		
	15	Uppersize and comp.		L175		
	C3	Theorem parameters and a second		1:50		
		Восстановоть столи		1:40		
	10	Devyage		1:25		
	0	рановый		1:20		
	8	Digaters		1:25	ĩ	
		Voaterta seta		1120	1 (a)	
	12	ENDOLINTS INC.		12	100 C	
		Bernefinia		125		
		Donagimi parpunsi	2.0	1.2		
		Onicianee		La		
	-			2.5		

Рисунок 96 – Масштаб плоскости вида

В головном меню выберете *Редактор Вставить*. Установите фантом изображения примерно в середину формата, рис. 97.



Рисунок 96 – Вставка изображения из буфера обмена Обозначение толщины пластины

В компактной панели инструментов выберете панель *Обозначения*, включите команду *Линия-выноска*, рис. 87.

Внизу в панели свойств нажмите на *Текст*, выскочит диалоговое окно, внесите данные как показано на рис. 97, *a*, нажмите *OK*.

Внизу перейдите на закладку Параметры, поменяйте Стрелку на

Вспомогательную точку. Нажмите команду Создать объект или "Ctrl + Enter". (Рис. 89).

Наведите курсор, на площадь пластины зафиксируйте первое положение курсора, второе положение зафиксируйте произвольно, как на рис. 97, б.





Рисунок 97 – Редактирование толщины пластины

Размеры

Установите размеры, как это показано на рис. 98.



Рисунок 98 – Размеры

Критерии оценки по дисциплине в баллах в соответствии с положением о БРС.

Отчет должен содержать название, цели работы, описание задачи, модель, общие сведения и этапы решения задачи в программном комплексе и полученные результаты. Рекомендуется также записать основные приемы работы с графическим препроцессором, освоенные в ходе занятия.

Минимальная оценка за лабораторную работу составляет 5 баллов максимально 8 баллов



Цель. Начертить деталь в КОМПАС 3d проставить размеры и достроить недостающие виды



Корпус Вариант 5



Корпус Вариант 6







Вариант 8 Корпус












Цель. Начертить деталь в КОМПАС 3d проставить размеры и достроить недостающие виды. Создать 3d модель





Вариант 2



Вариант 3









Вариант 7





Вариант 9



Вариант 10





Вариант 12





Вариант 14







Вариант 17



Вариант 18





Вариант 20



Вариант 21





Вариант 22



Вариант 24



Критерии оценки по дисциплине в баллах в соответствии с положением о БРС.

Отчет должен содержать название, цели работы, описание задачи, модель, общие сведения и этапы решения задачи в программном комплексе и полученные результаты. Рекомендуется также записать основные приемы работы с графическим препроцессором, освоенные в ходе занятия.

Минимальная оценка за практическую работу составляет 3 баллов максимально 6 баллов

Темы курсовых проектов

Построить твердотельную модель детали в среде Компас 3d. Чертеж детали выбрать согласно варианту.

Произвести расчет на прочность построенной модели встроенным программным обеспечением APM FEM.

Рассчитать толщину стенки обечайки и крышки вулканизационного котла по данным табл. 1

Номер варианта	Размеры котла Внутр. диаметр D, мм	Длина цилинд части <i>l_u</i> , м	Рабочее давление в котле <i>Р</i> , МПа	Температу ра в котле t_c , ${}^{0}C$	Объем котла <i>V</i> , м ³	Марка стали	Скорость коррозии П, мм/год	Срок эксплуатац ии <i>т_в</i> , лет
1.	800	0,9	0,90	180	0,68	10	0,05	15
2.	1100	1,5	0,60	160	1,85	20	0,09	12
3.	1500	3,0	0,60	160	6,30	ВСт3пс	0,10	10
4.	2000	4,0	0,60	160	16,00	ВСтЗсп	0,08	12
5.	2200	6,0	0,60	160	26,00	ВСтЗГпс	0,06	15
6.	2800	6,0	0,40	150	43,20	10	0,05	10
7.	2800	8,0	1,25	190	57,00	20	0,07	12
8.	2800	16,0	0,60	150	91,00	ВСт3пс	009	10
9.	3600	8,0	1,00	180	98,00	20	0,04	15

Таблица 1 Параметры вулканизационного котла

Рассчитать толщину стенки кожуха и днища вертикального кожухотрубчатого теплообменника с U-образными трубами по данным табл. 2

Таблица 2 Параметры вертикального кожухотрубчатого теплообменника

	Размеры кор	пуса		Температу			Скоро	
Номер варианта	Внутр. диаметр мм	высота цилинд ,части H_{u}	Рабочее давление , <i>P</i> , МПа	ра в межтрубно м пространст ве t_c , ${}^{0}C$	Плотность среды <i>Р</i> кг/м ³	Марка стали	сть корро зии П, мм/го д	Срок эксплуатац ии <i>т_в</i> , лет
10.	500	3	6,4	5	1000		0,05	10
11.	500	6	4,0	30	900	BCISCI	0,04	15
12.	600	6	2,5	200	1200	1600	0,03	10
13.	600	9	1,6	320	1160	101 C	0,06	12
14.	800	6	2,0	-5	1300	Двухслойная	0,02	15
15.	800	9	3,0	120	1400	16ГС+12Х18Н10Т	0,03	10
16.	1000	6	4,2	20	800	ВСтЗспб	0,07	15
17.	1000	9	1,6	-10	1270	1600	0,04	12
18.	1200	6	2,5	10	1000	101 C	0,01	18
19.	1200	9	6,4	60	1250	Двухслойная 16ГС+12Х18Н10Т	0,02	10
20.	1400	6	3,0	100	1100	DC=2o=5	0,07	12
21.	1400	9	2,0	80	950	BUTSCIIS	0,08	15

Рассчитать толщину стенки сферического резервуара по данным табл. 3 Таблица 3. Параметры сферического резервуара.

Номер варианта	Внутр. диаметр <i>D</i> , мм	Рабочее давление <i>Р</i> , МПа	Температура среды t_c , ⁰ C	Плотность среды <i>Р</i> , кг/м ³	Марка стали	Скорость коррозии П, мм/год	Срок эксплуатац ии <i>т_в</i> , лет
22.	10 500	1,8	10	10	09Г2С	0,03	20

23.	12 000	1,0	-5	1110	09Г2С	0,05	15
24.	16 000	06	80	920	09Г2С	0,06	15
25.	20 000	0,25	30	1190	09Г2С	0,04	12

Определить допускаемое внутреннее давление в горизонтальном цельносварном со сферическими неотбортованными днищами по данным табл. 4

-

Таблица 4. Параметры горизонтального цельносварного аппарата.

Номер варианта	Внутр. диаметр <i>D</i> , мм	Толщина стенки <i>s</i> мм	Температура среды t_c : ⁰ C	Плотность среды <i>Р</i> кг/м ³	Марка стали	Скорость коррозии П, мм/год	Срок эксплуатац ии <i>т_в</i> , лет
26.	500	4	20	900	АД1М (алюминий)	0,080	12
27.	1000	6	60	1000	ВСтЗсп5	0,060	10
28.	1600	8	10	1240	АД00М (алюминий)	0,090	12
29.	2000	8	120	920	АДОМ (алюминий)	0,037	15
30.	2000	10	200	1200	09Г2С	0,070	10
31.	2400	8	100	1160	ВСтЗсп5	0,050	12
32.	2400	10	-5	1270	09Г2С	0,020	15
33.	2600	10	30	860	АДОМ (алюминий)	0,003	20

Рассчитать толщину стенки съемной плоской крышки горизонтального кожухотрубчатого конденсатора при отношении реакции прокладки к равнодействующей внутреннего давления R_{II}/F_{II} =1,2 по данным табл. 5

Таблица 5. Параметры горизонтального кожухотрубчатого конденсатора.

Номер варианта	Внутр. диаметр <i>D</i> , мм	Рабочее давление в трубах Р, МПа	Температ ура охлаждую щей среду у крышки t_c , ${}^{0}C$	Плотность среды <i>Р</i> , кг/м ³	Диаметр болтовой окружно сти D_{5} : мм	Средни й диамет р прокла дки <i>D_{СП}</i> , мм	Марка стали	Скорос ть коррози и П, мм/год	Срок эксплуат ации <i>т_в</i> , лет
34.	600	0,60	5	1000	680	630	ВСтЗсп	0,03	18
35.	800	0,50	20	1100	880	828	10	0,04	20
36.	1000	0,30	2	1050	1090	1036	20	0,01	15
37.	1200	0,20	30	995	1290	1232	16ГС	0,02	20
38.	1400	0,15	10	1010	1490	1432	ВСтЗсп	0,05	12

Рассчитать на прочность элементы конструкции вертикального цельносварного аппарата с коническим табл. 6 и эллиптическим табл. 7 днищами

Номер варианта	Внутр. диаметр <i>D</i> , мм	Высота цилинд части <i>H_ų</i> , м	Объем <i>V</i> , м ³	Диаметр люка <i>d</i> мм	Рабочее давление Р, МПа	Плотно сть среды <i>Р</i> , кг/м ³	Темпе ратура <i>t_c</i> , ⁰ С	Марка стали	Скорос ть корроз ии П, мм/год	Срок эксплуа тации <i>т</i> _в , лет
39.	1000	800	1	300	1.6	1060	20	20К	0,09	15
40.	1400	650	2	400	1,4	950	10	09Г2С	0,08	18
41.	1400	1500	3,2	400	1,2	1555	40	16ГС	0,07	12
42.	1800	1200	5	450	1,0	873	50	12X18H10T	0,02	10
43.	1800	1600	6,3	450	1,6	793	100	10X17H13M2T	0,01	12
44.	2200	2300	10	500	0,8	1188	120	20К	0,06	15
45.	2600	2500	16	500	0,6	1500	5	Двухслойная 09Г2С+ 12Х18Н10Т	0,01	18

Таблица 6. Параметры аппаратов с коническим ($2\alpha = 90^{\circ}$) днищем.

46. 2800 3600 25 500 0,4 1250 -10	16ΓC 0,04 10
-----------------------------------	--------------

Номер варианта	Внутр. диаметр <i>D</i> , мм	Высота цилинд части <i>Н_ц</i> , м	Объем V , м ³	Диаметр люка <i>d</i> , мм	Рабочее давление Р, МПа	Плотно сть среды <i>Р</i> , кг/м ³	Темпе ратура <i>t_c</i> , ⁰ C	Марка стали	Скорос ть корроз ии П, мм/год	Срок эксплуа тации $ au_{B}$, лет
47.	1000	900	1,0	250	0,3	1130	20	20К	0,05	15
48.	1200	1250	2,0	300	1,6	777	120	09Г2С	0,04	12
49.		1000	3,2	400	1,4	1160	180	16ГС	0,02	18
50.	1600	1800	5,0	450	1,2	1360	60	12X18H10T	0,06	15
51.		2500	6,3	450	1,0	960	100	Двухслойная 09Г2С+ 12Х18Н10Т	0,03	20
52.	2000	2500	10,0	500	0,8	1297	160	10X17H13M2T	0,01	18
53.	2200	3400	16,0	500	0,6	870	150	16ГС	0,09	10
54.	2400	4500	25,0	500	0,4	1530	10	20К	0,04	12

Таблица 7. Параметры аппаратов с эллиптическим днищем.

Критерии оценки курсового проекта.

Курсовой проект должен содержать твердотельную модель детали и расчеты на прочность построенной модели встроенным программным обеспечением APM FEM с сохранением отчета из программы APM FEM о ходе решения.

Для получения максимального количество баллов необходимо провести механический расчет элемента оборудования в соответствии с ГОСТ; построить твердотельную модель детали; приложить нагрузки в соответствии с заданием и провести расчет модели встроенным программным обеспечением АРМ FEM с сохранением отчета из программы АРМ FEM; сравнить полученные расчеты по ГОСТ и программного обеспечения; сделать выводы

За выполненный курсовой проект дается 100 баллов.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену.

- 1. Основные характеристики ОС Linux.
- 2. Дистрибутивы Linux.
- 3. Оболочка и графический интерфейс Linux. X Window System. Архитектура клиентсервер. Ее реализация в Linux. Консоль Linux. Команды Linux.
- 4. Файловая система Linux. Иерархия каталогов в Linux. Корневой каталог. Файл с точки зрения файловой системы. Команды работы с файлами.
- 5. Права доступа в ОС Linux. Разграничение прав доступа. Категории пользователей.
- 6. Типы файлов в Linux. Файлы устройств, именованные каналы, временные гнезда, символические ссылки. Символические и жесткие ссылки в Linux. Особенности, отличия, ограничения.
- 7. Оболочка bash в Linux. Назначение, особенности.
- 8. Стандартный ввод/вывод. Стандартные потоки ввода/вывода, перенаправление потоков.
- 9. Параметры в оболочке. Разновидности параметров. Параметры окружения в Linux. Переменная РАТН.
- 10. Скрипты оболочки. Управляющие структуры. Функции.
- 11. .Понятие САПР. САПР как объект проектирования
- 12. Структура и основные принципы построения системы АКД (автоматизация конструкторской документации)
- 13. Структурная модель САПР. Подсистемы САПР
- 14. Структурная модель САПР. Виды обеспечений САПР
- 15. Принципы построения САПР
- 16. Принципы деления САПР
- 17. Подходы к конструированию
- 18. Организация процесса проектирования
- 19. Проект предприятия с точки зрения системного подхода
- 20. Процесс проектирования с точки зрения системного подхода
- 21. Иерархические уровни проектирования в системном анализе
- 22. Банки данных и базы данных. Пример базы данных.
- 23. Уровни проектирования БД и модели БД.
- 24. Требования и структура технического обеспечения (ТО)САПР.
- 25. Типы сетей передачи данных в ТО САПР.
- 26. Аппаратура рабочих мест и периферийные устройства в автоматизированных системах проектирования и управления.
- 27. Лингвистическое обеспечение САПР.
- 28. Математическое обеспечение САПР.
- 29. Экспертные системы.
- 30. Определение CALS. Назначение. Направления развития. Цели и стандарты CALS.
- 31. Требования к САПР и направления развития с точки зрения CALS. Назначение CAD/CAE/CAM систем.
- 32. Распределение CAD/CAE/CAM систем по этапам технологической подготовки производства. Уровни и модульность CAD/CAE/CAM систем.
- 33. Интеграция в САD/САЕ/САМ системах.
- 34. Параметрические возможности графических редакторов.
- 35. Назначение и возможности систем трехмерного твердотельного параметрического моделирования.
- 36. Порядок построения модели в 3D системе (эскизы, возможные операции, вспомогательные построения, параметрические св-ва).

- 37. Информационная технология. Роль информационных технологий в повышении производительности и эффективности производства.
- История развития и современное состояние информационных технологий.
 Система. Структура, свойства сложной системы: целенаправленность, целостность, иерархичность.
- 39. Информационная система. Понятие, классификация информационных систем.
- 40. Проектирование технических изделий. Принципы проектирования. Блочноиерархический подход к проектированию.
- 41. Проектирование технических изделий. Методы проектирования.
- 42. Составные части процесса проектирования технических изделий: стадии, этапы, проектные процедуры, проектные операции.
- 43. Виды проектирования: ручное, автоматизированное, автоматическое. Понятие САПР технических изделий.
- 44. Принципы создания САПР. Особенности САПР в современных условиях. 10. Структура САПР. Проектирующие и обслуживающие подсистемы.
- 45. Структура САПР. Виды обеспечения автоматизированного проектирования.
- 46. Классификация САПР.
- 47. Информационное обеспечение САПР. Состав, требования к информационному обеспечению.
- 48. Информационное обеспечение САПР. Банки данных. Составляющие банка данных: базы данных и система управления базами данных (СУБД). Требования к базам данных.
- 49. Информационное обеспечение САПР. Классификация информации, используемой в процессе проектирования изделий тракторостроения и автомобилестроения.
- 50. Информационное обеспечение САПР. Уровни представления и модели данных.
- 51. Лингвистическое обеспечение САПР. Классификация языков САПР.
- 52. Программное обеспечение САПР. Общесистемное ПО САПР.
- 53. Программное обеспечение САПР. Режимы работы вычислительных систем.
- 54. Программное обеспечение САПР. Прикладное ПО.
- 55. Программное обеспечение САПР. Пример структуры ПО САПР объекта тракторостроения и автомобилестроения в виде проблемно-ориентированного пакета прикладных программ.
- 56. Математическое обеспечение САПР. Математическое моделирование технических объектов. Понятие математической модели (ММ), требования к ММ.
- 57. Математическое обеспечение САПР. Классификация математических моделей.
- 58. Принципы проектирования технического изделия
- 59. Подходы к проектированию технического изделия. Понятие блочно-иерархического подхода
- 60. Составные части процесса проектирования. Назовите все стадии процесса проектирования технического изделия. Дайте им краткую характеристику

Экзаменационные билеты пример

Направление подготовки	18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий						
Программа подготовки Семестр	5 курс, (9, А) семестр						
	УТВЕРЖДАЮ						
	Зав. каф. ОХЗ А. Ф. Махоткин «»20 г.						
	Экзаменационный билет №						
Основные характеристики ОС Математическое обеспечение	Linux САПР. Классификация математических моделей						
Направление подготовки	18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий						
Программа подготовки Семестр	5 курс, (9, А) семестр						
	УТВЕРЖДАЮ						
	Зав. каф. ОХЗ А. Ф. Махоткин						
	«»20 г.						
	Экзаменационный билет №						
Дистрибутивы Linux Понятие математической моде	ели (ММ), требования к ММ.						
Направление подготовки	18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий						
Программа подготовки Семестр	5 курс, (9, А) семестр						
	УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ А. Ф. Махоткин «»20 г.						
	Экзаменационный билет №						
Оболочка и графический инте	ndeŭc Linux X Window System Anyutertypa kuueut-center						

Оболочка и графический интерфейс Linux. X Window System. Архитектура клиент-сервер. Ее реализация в Linux. Консоль Linux. Команды Linux Математическое обеспечение САПР. Математическое моделирование технических объектов.

18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Программа подготовки Семестр

5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ_____ А. Ф. Махоткин «___»____20 г.

Экзаменационный билет №

Файловая система Linux. Иерархия каталогов в Linux. Корневой каталог. Файл с точки зрения файловой системы. Команды работы с файлами

Программное обеспечение САПР. Пример структуры ПО САПР объекта тракторостроения и автомобилестроения в виде проблемно-ориентированного пакета прикладных программ.

Направление подготовки

18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

5 курс, (9, А) семестр

Программа подготовки Семестр

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ОХЗ_____ А. Ф. Махоткин «___»_____20 г.

Экзаменационный билет №

Права доступа в ОС Linux. Разграничение прав доступа. Категории пользователей. Программное обеспечение САПР. Прикладное ПО.

Направление подготовки 18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Программа подготовки Семестр

5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ_____ А. Ф. Махоткин « » <u>20</u> г.

Экзаменашионный билет №

Типы файлов в Linux. Файлы устройств, именованные каналы, временные гнезда, символические ссылки. Символические и жесткие ссылки в Linux. Особенности, отличия, ограничения

Программное обеспечение САПР. Режимы работы вычислительных систем.

18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Программа подготовки Семестр

5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ_____ А. Ф. Махоткин «____»____ 20 г.

Экзаменационный билет №

Оболочка bash в Linux. Назначение, особенности. Программное обеспечение САПР. Общесистемное ПО САПР.

Направление подготовки 18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий Программа подготовки Семестр 5 курс, (9, A) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ_____ А. Ф. Махоткин «____»_____20 г.

Экзаменационный билет №

Лингвистическое обеспечение САПР. Классификация языков САПР. Стандартный ввод/вывод. Стандартные потоки ввода/вывода, перенаправление потоков..

Направление подготовки

Программа подготовки Семестр

18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ_____ А. Ф. Махоткин «_____ 20 г.

Экзаменационный билет №

Параметры в оболочке. Разновидности параметров. Параметры окружения в Linux. Переменная РАТН

Информационное обеспечение САПР. Уровни представления и модели данных.

18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Программа подготовки Семестр

5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ_____ А. Ф. Махоткин «____»_____20 г.

Экзаменационный билет №

Информационное обеспечение САПР. Классификация информации, используемой в процессе проектирования изделий тракторостроения и автомобилестроения. Скрипты оболочки. Управляющие структуры. Функции.

Направление подготовки

18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Программа подготовки Семестр

5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ_____ А. Ф. Махоткин «___»____20 г.

Экзаменационный билет №

Понятие САПР. САПР как объект проектирования Структура и основные принципы построения системы АКД (автоматизация конструкторской документации)

Направление подготовки	18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных
	материалов и изделий
Программа подготовки	
Семестр	5 курс, (9, А) семестр

5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ОХЗ_____ А. Ф. Махоткин « » 20 г.

Экзаменационный билет №

Структурная модель САПР. Подсистемы САПР Структурная модель САПР. Виды обеспечений САПР

Направление	18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов
ПОДГОТОВКИ	и изделий
программа	
Семестр	5 курс, (9, А) семестр
	УТВЕРЖЛАЮ
	Зав. каф. ОХЗ А. Ф. Махоткин
	ала страната и с
	Экзаменационный билет №
Принципы построения	САПР
Принципы деления САГ	IP
Направление	18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов
ПОДГОТОВКИ	и изделий
программа	
Семестр	5 курс. (9. А) семестр
r	
	$Y I BEP \mathcal{K} \mathcal{A} \mathcal{H} \mathcal{O} \mathcal{V}^2$
	Зав. каф. ОАЗ А. Ф. Махоткин « » 20 г.
	Экзаменационный билет №
Подходы к конструиро	ванию
Организация процесса	проектирования
Направление	18.05.01 Yumuleckag texhologug supproved uneutly material to
полготовки	и излелий
Программа	n nodenni
подготовки	
Семестр	5 курс, (9, А) семестр
	УТВЕРЖДАЮ
	Зав. каф. ОХЗ А. Ф. Махоткин
	«»20 г.
	Экзаменационный билет №
Процесс проектировани	ия с точки зрения системного подхода

Иерархические уровни проектирования в системном анализе

18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Программа подготовки Семестр

5 курс, (9, А) семестр

	УТВЕРЖДАЮ	
Зав. каф. ОХЗ	А. Ф. Махоткин	
«»	20 г.	

Экзаменационный билет №

Проект предприятия с точки зрения системного подхода Банки данных и базы данных. Пример базы данных.

Направление подготовки	18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных
	материалов и изделий
Программа подготовки	
Семестр	5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ______ А. Ф. Махоткин «____» _____ 20 г.

Экзаменационный билет №

Уровни проектирования БД и модели БД. Требования и структура технического обеспечения (ТО)САПР.

Направление	подготовки
-------------	------------

18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Программа подготовки Семестр

5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ_____ А. Ф. Махоткин «____»_____20 г.

Экзаменационный билет №

Типы сетей передачи данных в ТО САПР.

Аппаратура рабочих мест и периферийные устройства в автоматизированных системах проектирования и управления.

18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Программа подготовки Семестр

5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ______А. Ф. Махоткин «____»_____20 г.

Экзаменационный билет №

Лингвистическое обеспечение САПР. Математическое обеспечение САПР.

Направление подготовки	18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных	
	материалов и изделий	
Программа подготовки		
Семестр	5 курс, (9, А) семестр	

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ______ А. Ф. Махоткин «____»_____20 г.

Экзаменационный билет №

Экспертные системы. Определение CALS. Назначение. Направления развития. Цели и стандарты CALS.

Направление подготовки

Программа подготовки Семестр

18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ_____ А. Ф. Махоткин «_____ 20 г.

Экзаменационный билет №

Требования к САПР и направления развития с точки зрения CALS. Назначение CAD/CAE/CAM систем.

Распределение CAD/CAE/CAM систем по этапам технологической подготовки производства. Уровни и модульность CAD/CAE/CAM систем.

18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Программа подготовки Семестр

5 курс, (9, А) семестр

	УТВЕРЖДАЮ
Зав. каф. ОХЗ	А. Ф. Махоткин
«»	20 г.

Экзаменационный билет №

Интеграция в CAD/CAE/CAM системах. Параметрические возможности графических редакторов

Направление подготовки	18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных
	материалов и изделий
Программа подготовки	

5 курс, (9, А) семестр

Семестр

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ОХЗ______ А. Ф. Махоткин « » 20 г.

Экзаменационный билет №

Назначение и возможности систем трехмерного твердотельного параметрического моделирования.

Порядок построения модели в 3D системе (эскизы, возможные операции, вспомогательные построения, параметрические св-ва).

Направление подготовки	18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных
	материалов и изделий
Программа подготовки	
Семестр	5 курс, (9, А) семестр

5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ОХЗ_____ А. Ф. Махоткин «___»____20 г.

Экзаменационный билет №

Информационная технология. Роль информационных технологий в повышении производительности и эффективности производства.

История развития и современное состояние информационных технологий. Система. Структура, свойства сложной системы: целенаправленность, целостность, иерархичность.

18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Программа подготовки Семестр

5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ_____ А. Ф. Махоткин «____»_____20 г.

Экзаменационный билет №

Информационная система. Понятие, классификация информационных систем. Проектирование технических изделий. Принципы проектирования. Блочно-иерархический подход к проектированию.

Направление подготовки 18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий Программа подготовки Семестр 5 курс, (9, A) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ_____ А. Ф. Махоткин «____» _____20 г.

Экзаменационный билет №

Проектирование технических изделий. Методы проектирования. Составные части процесса проектирования технических изделий: стадии, этапы, проектные процедуры, проектные операции.

Направление подготовки	18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных
	материалов и изделий
Программа подготовки	
Семестр	5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ

Зав. каф. ОХЗ______ А. Ф. Махоткин «____»_____20 г.

Экзаменационный билет №

Виды проектирования: ручное, автоматизированное, автоматическое. Понятие САПР технических изделий.

Принципы создания САПР. Особенности САПР в современных условиях. Структура САПР. Проектирующие и обслуживающие подсистемы.

18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Программа подготовки Семестр

5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ_____ А. Ф. Махоткин «____»_____20 г.

Экзаменационный билет №

Структура САПР. Виды обеспечения автоматизированного проектирования. Классификация САПР.

Направление подготовки	18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных
	материалов и изделий
Программа подготовки	
Семестр	5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ______ А. Ф. Махоткин «____»_____20 г.

Экзаменационный билет №

Информационное обеспечение САПР. Состав, требования к информационному обеспечению.

Информационное обеспечение САПР. Банки данных. Составляющие банка данных: базы данных и система управления базами данных (СУБД). Требования к базам данных.

Направление подготовки

18.05.01-Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Программа подготовки Семестр

5 курс, (9, А) семестр

УТВЕРЖДАЮ Зав. каф. ОХЗ______А. Ф. Махоткин «____»_____20 г.

Экзаменационный билет №

Принципы проектирования технического изделия.

Подходы к проектированию технического изделия. Понятие блочно-иерархического подхода

Экзамен считается сданным, если студент набрал не менее 24 баллов, в противном случае учебный план до дисциплине не выполнен. Характеристика ответа на экзамене и интервал баллов рейтинга приведены в таблице.

Количество баллов, начисляемых за ответы на экзамене	
Характерстика ответа на экзамене	Интервал баллов
	Рейтинга
Ответ полный, дан самостоятельно, студент разбирается в сути	3540
вопросов, дает полный анализ рассматриваемого вопроса.	
Ответ недостаточно полный, но с учетом наводящих воросов и	3034
незначительной помощи преподавателя студент дает правильный	
ответ.	
Ответ неполный, допущены неточности, но при рассмотрении	2429
дополнительных вопросов студет дает правильные ответы.	
Ответ отсуствует или принципиальные ошибки в ответе, причем	Менее 24
при задавании наводящих вопросов студент не орриентируется в	
предмете.	