

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 3 » мая 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.В.13 «Системы автоматизированного проектирования»

(код и наименование дисциплины (модуля))

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Оборудование нефтегазопереработки

(наименование профиля/направленности/специализации)

Бакалавр

квалификация

очная, очно-заочная, заочная

(форма обучения)

Нижнекамск, 2023

Составитель ФОС:
доцент каф. МАХП
(должность)




(подпись)

И.А. Сабанаев
(И.О. Фамилия)

ФОС рассмотрен и одобрена на заседании кафедры МАХП
протокол № 8 от «19» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

И.Н. Мадышев
(И.О. Фамилия)

Эксперт:

Руководитель ООП, Мадышев И.Н. доцент каф. МАХП НХТИ
Ф.И.О., должность, организация,



(подпись)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
УК-1.2	Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.3	Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

Индекс компетенции	Этапы формирования компетенции (указать все темы из РПД)			Наименование оценочного средства
	Лекции	Лабораторные занятия (для заочной формы обучения)	Практические занятия (для очной и очно-заочной форм обучения)	
УК-1.1	Тема 1-7	Тема 4-5	Тема 1-7	тетрадь с решенными задачами (для очной и очно-заочной форм обучения), кейс-задача, реферат, расчетно-графическая работа, собеседование, отчет по лабораторной работе (для заочной формы обучения)
УК-1.2	Тема 1-7	Тема 4-5	Тема 1-7	тетрадь с решенными задачами (для очной и очно-заочной форм обучения), кейс-задача, реферат, расчетно-графическая работа, собеседование, отчет по лабораторной работе (для заочной формы обучения)
УК-1.3	Тема 1-7	Тема 4-5	Тема 1-7	тетрадь с решенными задачами (для очной и очно-заочной форм обучения), кейс-задача, реферат, расчетно-графическая работа, собеседование, отчет по лабораторной работе (для заочной формы обучения)

Перечень оценочных средств

Название	Кол-во	<i>Min, баллов (базовый уровень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень)</i>
Лабораторные занятия	9	35	35
Рефераты	1	3	9
Собеседование	1	3	9
Тесты	2	6	18
Расчетно-графическая работа	1	5	10
Контрольная работа	1	5	10
Кейс-задача	1	3	9
Итого		60	100

Краткая характеристика оценочных средства

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Лабораторная работа	Это вид учебной работы, целью которой является изучение (исследование, измерение) характеристик лабораторного объекта. Цель лабораторных занятий: освоение изучаемой учебной дисциплины; приобретение навыков практического применения знаний учебной дисциплины (дисциплин) с использованием технических средств и (или) оборудования	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы, вопросы к коллоквиуму
3	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
5	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
6	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения	Темы рефератов
7	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
9	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:
			Зачет с оценкой
5	87 - 100	Отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий
4	74 - 86	Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
3	60 - 73	Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
2	Ниже 60	Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Оборудование нефтегазопереработки»

(наименование)

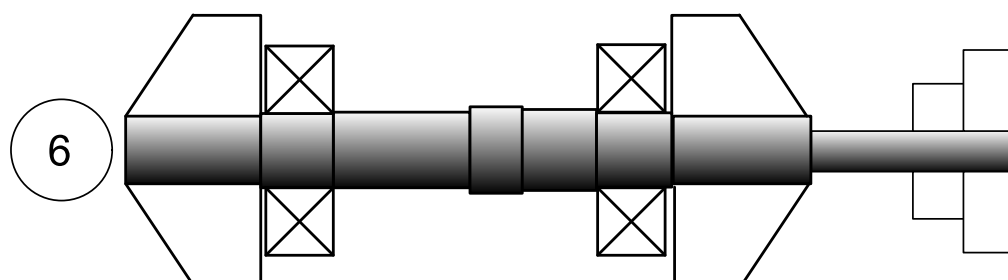
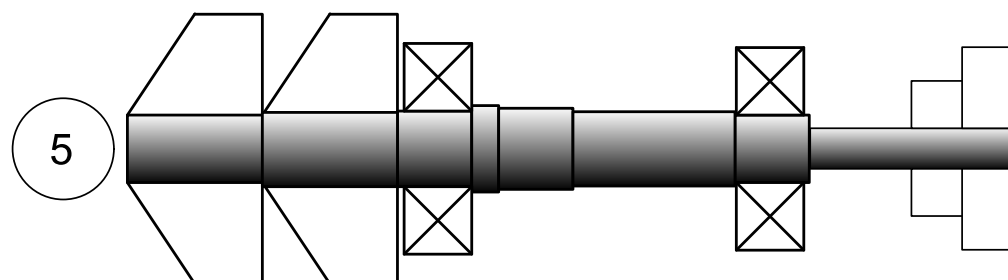
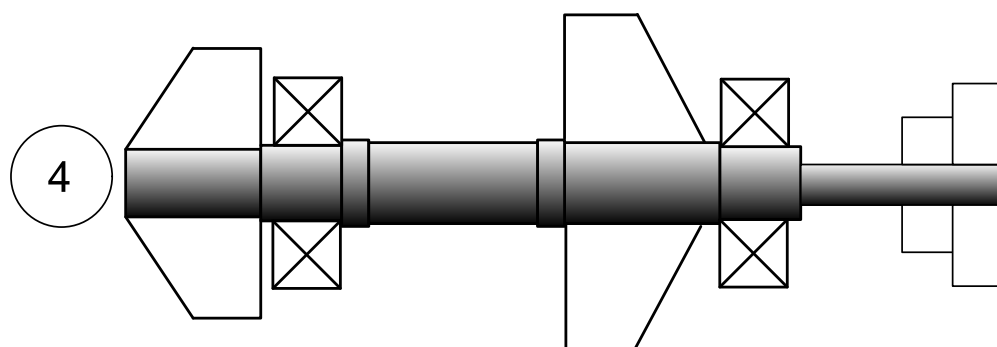
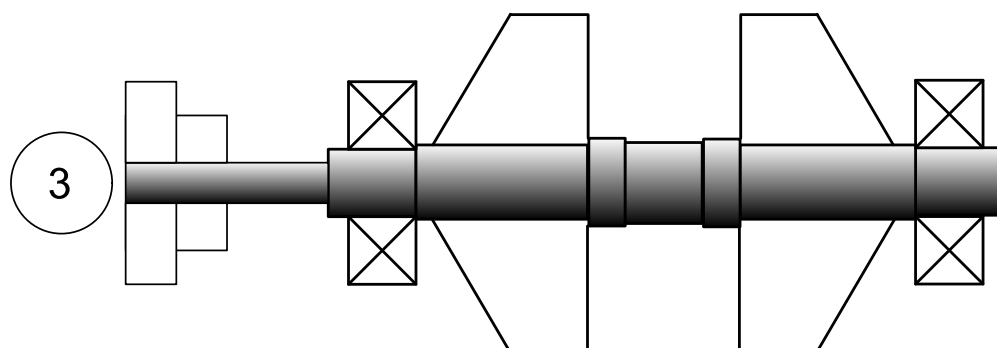
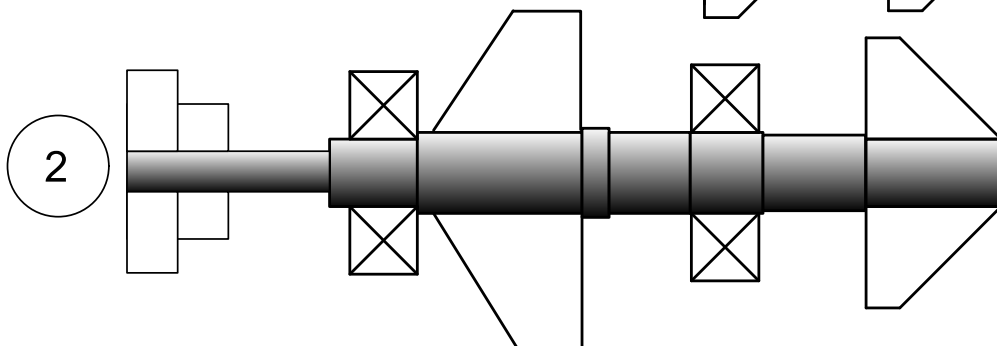
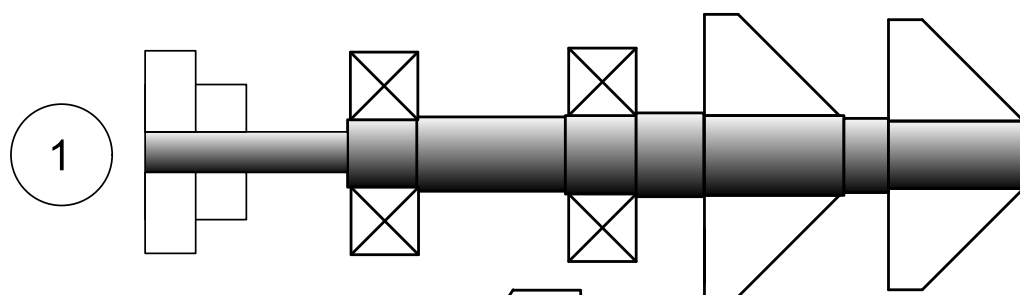
Комплект заданий для контрольной работы (для заочной формы обучения)
по дисциплине Б1.В.13 Системы автоматизированного проектирования
(наименование дисциплины)

Контрольная работа предназначена для определения степени усвоения студентами метода параметрического моделирования в CAD\CAE-системах.

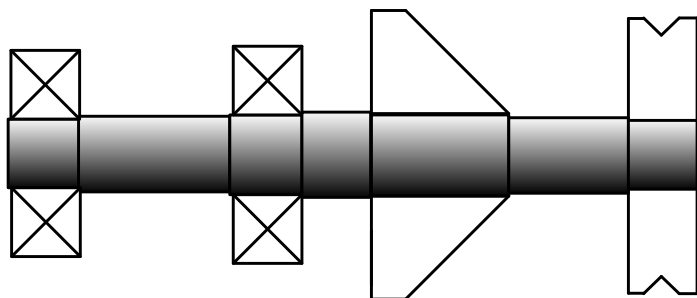
Задание

Для заданного варианта разработать комплекс обоснования проектных решений по видам обеспечения системы автоматизированного проектирования (САПР) вала, для чего последовательно решить ряд задач:

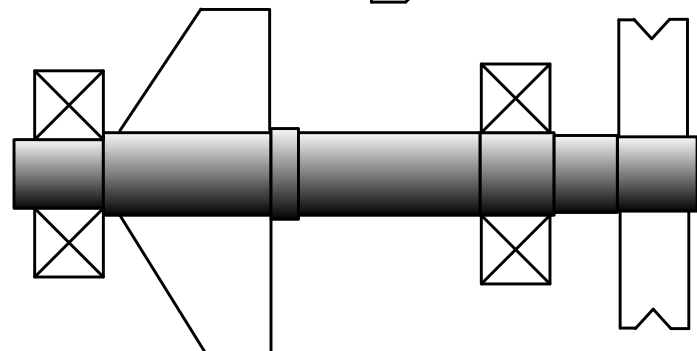
- 1) выполнить обоснование проектных решений по математическому, информационному, техническому, методическому программному и техническому обеспечениям проектируемой САПР;
- 2) провести анализ существующих разработок для решения подобных задач, воспользовавшись литературными источниками и ресурсами Интернет;
- 3) на основе выполненного анализа основных задач системы, определить основные функции создаваемой системы и построить ее функциональную схему указав связи между ними и последовательность вызовов;
- 4) используя разработанную функциональную схему построить структурную схему проектируемой системы, поставив каждой функции в соответствие отдельный структурный элемент системы (модуль);
- 5) на основе разработанной структурной схемы САПР, выполнить проектирование каждого структурного элемента системы автоматизированного проектирования;
- 6) произвести интегрирование отдельных модулей (функций) в единую систему и разработать для нее интерфейс пользователя;
- 7) с помощью разработанного решения выполнить тестовый расчет.



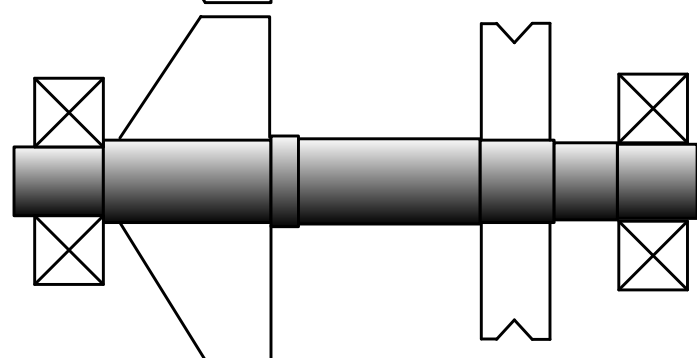
7



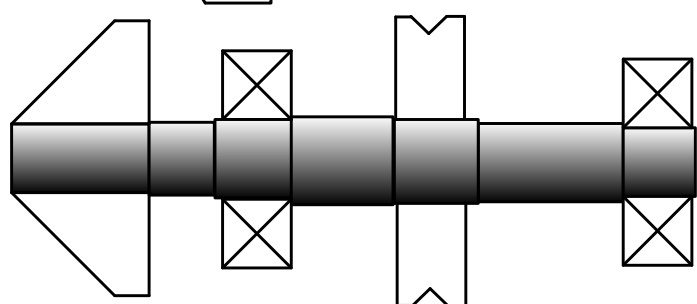
8



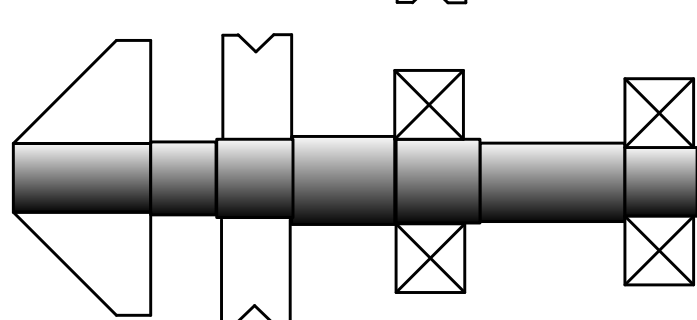
9



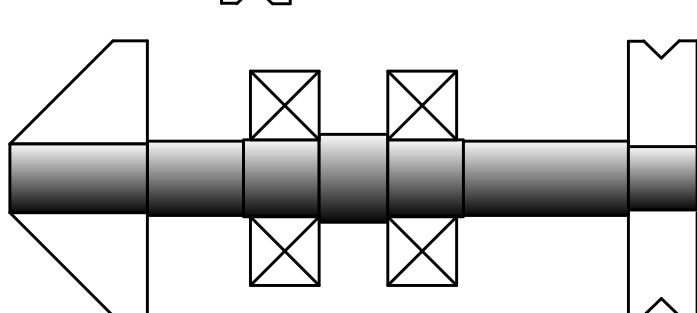
10



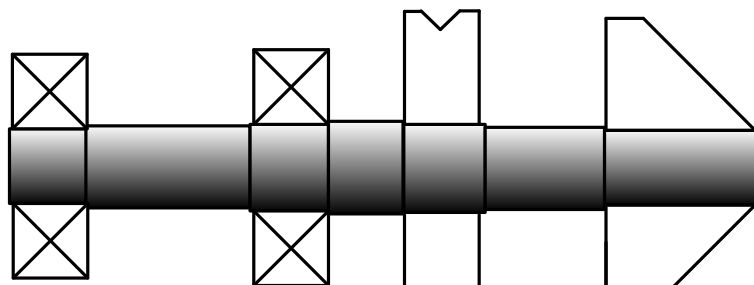
11



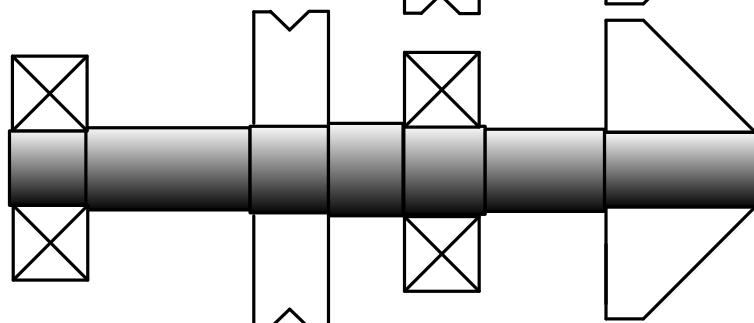
12



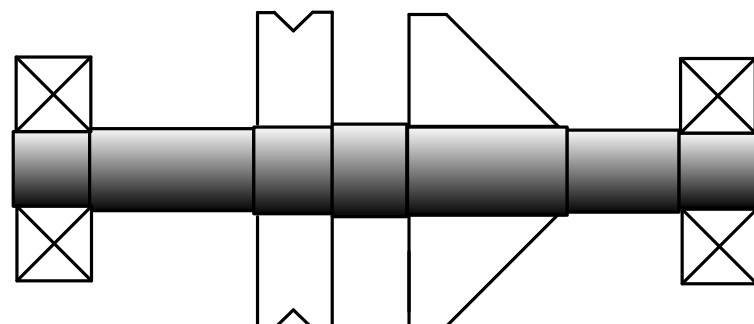
13



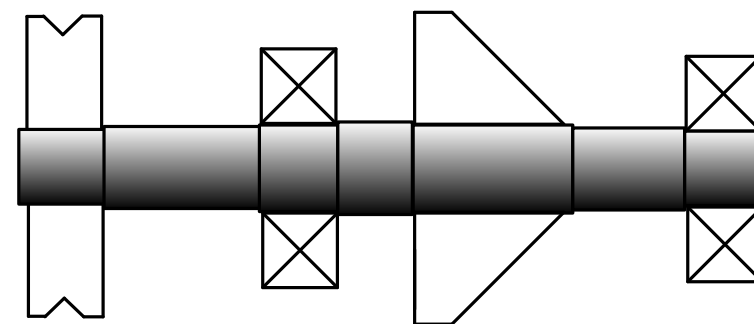
14



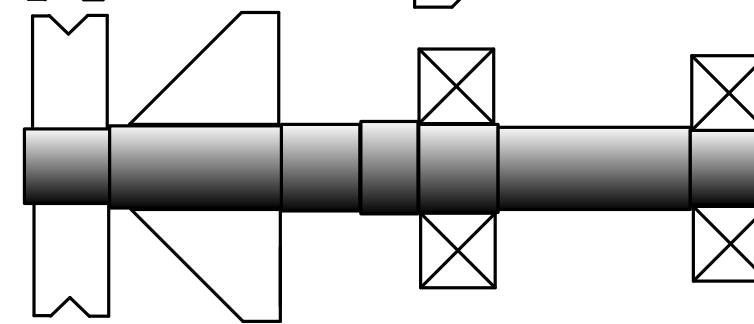
15



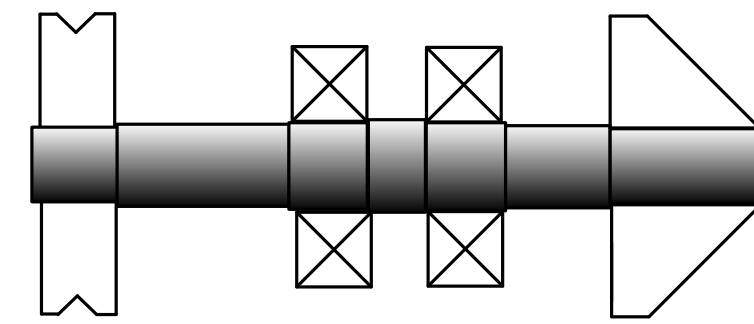
16



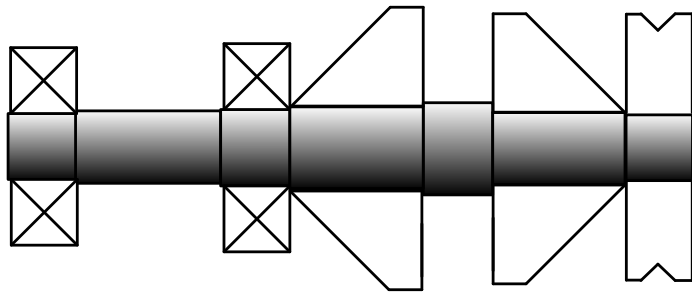
17



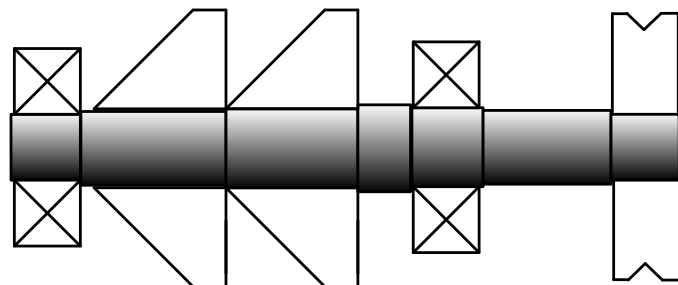
18



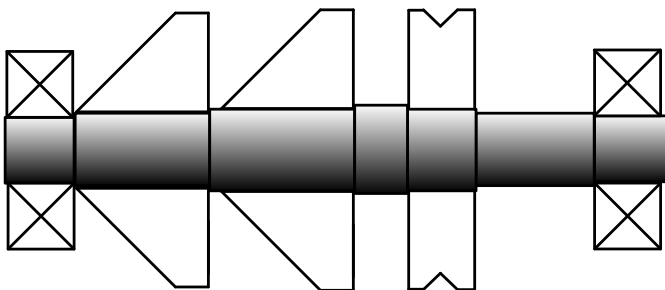
19



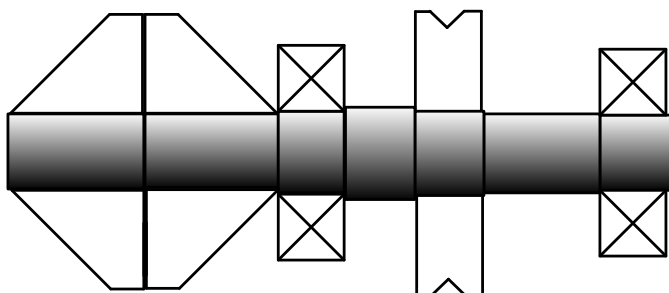
20



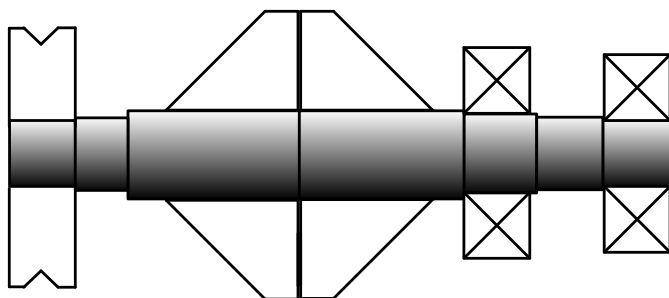
21



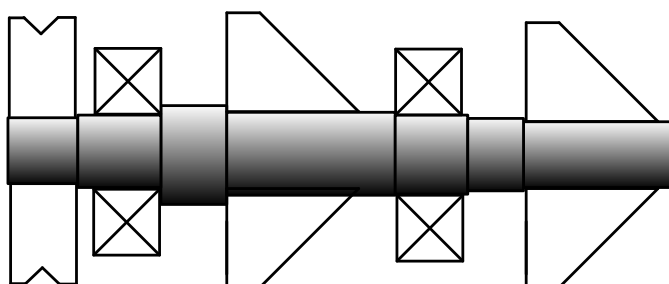
22



23



24



Критерии оценки:

Критерий максимальной оценки – 40 баллов

- 1) при решении задачи грамотно и в полной мере выполнен функциональный анализ, проведена декомпозиция основной функции, определены все ее составляющие, построена функциональная схема;
- 2) на основе функционального анализа произведена структурная композиция системы, определены все элементы проектируемой системы, разработана структурная схема с полным и грамотным описанием;
- 3) на основе структурной схемы разработана модульная структура САПР, определен состав и назначение каждого модуля;
- 4) разработано математическое обеспечение системы – математическая модель, определен алгоритм реализации решения;
- 5) разработано обоснование по информационному обеспечению, определена структура базы данных или файлов данных, продумано обеспечение целостности информационного обеспечения;
- 6) разработано обоснование по программному обеспечению, выбран весь комплекс программ для реализации системы – системное, прикладное и инструментальное программное обеспечение;
- 7) разработано обоснование по техническому обеспечению, оптимально выбран комплекс технических средств, периферийное оборудование;
- 8) разработан межмодульный интерфейс и интерфейс пользователя, обеспечивающий взаимодействие с проектировщиком в диалоговом режиме работы;
- 9) полученное решение успешно защищено во время публичного обсуждения в группе.

Критерий оценки на 32 балла

- 1) при решении задачи достаточно грамотно выполнен функциональный анализ, проведена декомпозиция основной функции, определены практически все ее составляющие, построена функциональная схема;
- 2) на основе функционального анализа произведена структурная композиция системы, определены элементы проектируемой системы, разработана структурная схема с ее описанием, допущены некоторые ошибки при сопоставлении функциональных и структурных элементов системы;
- 3) на основе структурной схемы разработана модульная структура САПР, определен состав и назначение каждого модуля;
- 4) разработано математическое обеспечение системы – математическая модель, определен алгоритм реализации решения, при построении алгоритма предложены не очень эффективные решения;
- 5) разработано обоснование по информационному обеспечению, определена структура файлов данных, база данных не использована;
- 6) разработано обоснование по программному обеспечению, выбран комплекс программ для реализации системы – системное, прикладное и инструментальное программное обеспечение, выбор не вполне обоснован или не в полной мере рационален;
- 7) разработано обоснование по техническому обеспечению, выбран комплекс технических средств, периферийное оборудование, выбор некоторых элементов оборудования не оптимален;
- 8) разработан межмодульный интерфейс и интерфейс пользователя, обеспечивающий взаимодействие с проектировщиком в диалоговом режиме работы, при организации взаимодействия модулей допущены небольшие ошибки, снижающие эффективность

передачи управления или данных;

9) полученное решение хорошо защищено во время публичного обсуждения в группе, имеются незначительные ошибки при аргументации своих доводов и решений.

Критерий минимальной оценки – 24 балла

- 1) при решении задачи с ошибками или не в полной мере выполнен функциональный анализ, проведена декомпозиция основной функции, частично определены все ее составляющие, с некоторыми погрешностями построена функциональная схема;
- 2) на основе функционального анализа произведена структурная композиция системы, определены элементы проектируемой системы, разработана структурная схема, допущены ошибки при определении функционального назначения некоторых элементов, в описании структуры имеются неправильные толкования;
- 3) на основе структурной схемы разработана модульная структура САПР, определен состав и назначение модулей;
- 4) разработано математическое обеспечение системы – математическая модель содержит некоторое количество ошибок, алгоритм реализации решения неэффективен или недостаточно точен;
- 5) разработано несложное информационное обеспечение, отсутствуют автоматизированные решения по выбору данных;
- 6) разработано обоснование по программному обеспечению, выбран минимальный комплекс программ для реализации системы – при выборе допущены ошибки, связанные с использованием неэффективных программных средств;
- 7) разработано обоснование по техническому обеспечению, выбран комплекс технических средств, периферийное оборудование, допущены ошибки, связанные с нерациональным использованием оборудования или плохой совместимости;
- 8) разработан межмодульный интерфейс и интерфейс пользователя, обеспечивающий минимальное взаимодействие с проектировщиком, совершенно отсутствует система помощи;
- 9) полученное решение удовлетворительно защищено во время публичного обсуждения в группе.

Критерий оценки «неудовлетворительно»:

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, если не выполнен хотя бы один пункт критериев минимальной оценки.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Оборудование нефтегазопереработки»

(наименование)

Комплект заданий для лабораторных работ (для заочной формы обучения)

по дисциплине Б1.В.13 Системы автоматизированного проектирования

(наименование дисциплины)

Лабораторная работа 1

Задание

Разработать модульный вариант САПР для расчета на продольную устойчивость колонны кольцевой формы сечения, нагруженную осевой сжимающей силой. Для решения задачи требуется воспользоваться методом расчета на основе коэффициента снижения допускаемого напряжения.

Математическая модель

В основу метода положено использование таблиц в соответствии со СНиП-23-81. В таблице для заданного материала приводятся значения коэффициента снижения допускаемого напряжения для различных значений гибкости стержня. Величина гибкости задается с шагом 10 единиц. Коэффициент снижения для гибкости, значение которой находится в диапазоне между двумя табличными значениями, рассчитывается при помощи линейной интерполяции.

Задача решается методом последовательных приближений (итераций). Коэффициент снижения допускаемого напряжения лежит в пределах 0 – 1.

1) В первом приближении задаются значением $\varphi = 0,5$.

2) Вычисляют допускаемое напряжение устойчивости через допускаемое напряжение прочности:

$$[S]_y = j \cdot [S]$$

3) Зная напряжение и используя заданное значение осевой силы, можно вычислить площадь сечения:

$$F = \frac{P}{[S]_y}$$

4) Определив площадь, можно вычислить размеры сечения, например, диаметр круга или сторону квадрата. Для кольцевой формы сечения, которую имеет цилиндр, площадь рассчитывается по формуле:

$$F = \frac{P}{4} \frac{d_n^2}{(1 - k^2)}$$

Откуда наружный диаметр:

$$d_n = \sqrt{\frac{4 F}{p (1 - k^2)}}$$

Величина k есть отношение внутреннего диаметра к наружному:

$$k = \frac{d_e}{d_n} \leq 1 \quad (3.5)$$

5) Далее вычисляется момент минимальный инерции сечения I_{\min} . Для кольцевой формы сечения:

$$I_{\min} = \frac{p d_n^4}{64} (1 - k^4)$$

6) Теперь можно определить минимальный радиус инерции сечения:

$$i_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\min}}{F}}$$

Например, для кольцевой формы сечения для тонкостенных цилиндров приблизительно можно принять:

$$i_{\min} = \frac{d_n}{\sqrt{8}}$$

7) По известному радиусу инерции, заданным значением коэффициента приведения длины стержня и его длине определяют гибкость.

$$l = \frac{m \cdot l}{i_{\min}}$$

Для колонны, находящейся на твердом основании без дополнительного закрепления можно принять схему консоли с коэффициентом приведения длины

$$\mu = 2.$$

8) По таблице СНиП для вычисленной гибкости стержня определяют коэффициент снижения допускаемого напряжения. При необходимости выполняют линейную интерполяцию.

9) Сравнивают полученное значение коэффициента с коэффициентом, принятым в пункте 1. Если разница в значениях коэффициентов превышает величину 5%, переходят ко второй итерации.

Во второй итерации повторяют все действия, выполненные в первой итерации, т.е. пункты 1 – 9. В пункте 1 при выборе нового значения коэффициента снижения допускаемого напряжения следует воспользоваться методом половинного деления. Этот метод дает наискорейшее приближение к результату. В соответствии с ним интервал между принятым значением коэффициента и полученным в результате расчета делится пополам. Поэтому во втором приближении принимают:

$$j_{\text{прин } 2} = \frac{j_{\text{прин } 1} + j_{\text{табл } 1}}{2}$$

При необходимости выполняют вторую, третью и т.д. итерации. Критерием прекращения расчетов является снижение разницы между принятым и полученным значениями коэффициента снижения допускаемого напряжения ниже величины 5%:

$$\Delta j = \frac{|j_{\text{прин}} - j_{\text{табл}}|}{j_{\text{табл}}} \cdot 100\% \leq 5\%$$

В решении должны быть модули ввода, расчетов, таблицы данных и модуль вывода (печати)

Лабораторная работа 2

При разработке параметрических моделей CAD-программы допускает условное выполнение параметрических команд. Это позволяет создавать модели, которые не только изменяют размеры объекта, но и его структуру.

Требуется разработать параметрическую модель ведомого шкива понижающей клиноременной передачи (только один вид) по заданному крутящему моменту на ведомом шкиве. Возможны 3 варианта компоновки шкива: вариант шкива, когда диаметр не превышает 300 мм, вариант с диаметром от 300 до 500 мм, вариант шкива с диаметром большим, чем 500 мм. Первый и второй варианты отличаются числом отверстий в диске. Третий вариант отличается добавлением новых элементов на чертеже.

Математическая модель. Крутящий момент T – задается (исходные данные).

Диаметр для посадки на вал рассчитывается из условия прочности:

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T}{p \cdot [t]}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T}{3,141592 \cdot 30 \cdot 10^6}} = 5,5371 \cdot \sqrt[3]{T}$$

Диаметр ступицы в два раза больше посадочного диаметра.

Диаметр шкива рассчитывается по формуле:

$$D = 65 \cdot \sqrt[3]{T}$$

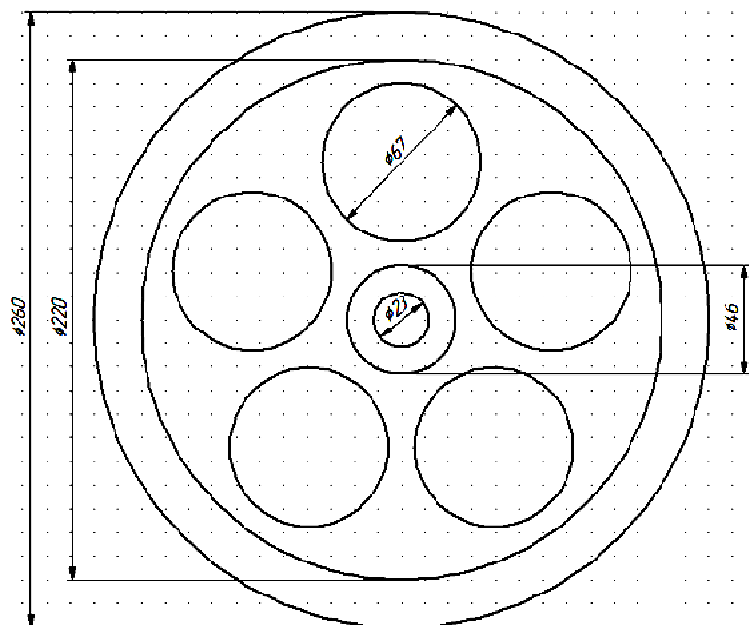
Диаметр обода ремня на 40 мм меньше диаметра шкива.

Диаметр отверстий в диске шкива должен быть таким, чтобы оставалось по 10 мм до обода и ступицы. Число отверстий зависит от диаметра шкива: до 300 мм – их должно быть 5, до 500 мм – должно быть 4. Если диаметр шкива превышает 500 мм, то диск с отверстиями заменяется на спицы в количестве 6 шт.

Разработав модель, проверьте ее для трех значений крутящего момента:

$T = 64$ Нм, $T = 240$ Нм и $T = 500$ Нм.

В качестве методической помощи на рис. 2.18 приводятся переменные и выражения для расчета их значений, а также возможный набор параметрических команд.



По результатам параметрического моделирования сделайте выводы.

Критерии оценки

Критерий максимальной оценки 12 баллов:

Выбрана наиболее подходящая математическая модель. Предложен наиболее оптимальный алгоритм ее решения. Разработана и реализована схема решения. Разработана компьютерная реализация построенного решения. Проведена отладка и

тестирование. Проведены исследования с использованием модели. Получены результаты. Расчеты выполнены без ошибок с минимальной погрешностью. Сделаны правильные выводы.

Критерий минимальной оценки 8 баллов:

Выбрана не самая подходящая математическая модель. Предложен не совсем оптимальный алгоритм ее решения. Разработана и реализована схема решения с помощью преподавателя. Разработана компьютерная реализация построенного решения. Не проведена отладка и тестирование. Проведен не весь комплекс исследований с использованием модели. Получены результаты. Расчеты выполнены без ошибок с некоторой погрешностью. Сделаны, в целом, правильные выводы.

Критерий неудовлетворительной оценки.

Если хотя бы одно из требований критерия минимальной оценки не удовлетворяется, работа не засчитывается и требуется исправление ошибок.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет Механический
Кафедра Машин и аппаратов химических производств
Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(код и наименование)
Профиль/программа: «Оборудование нефтегазопереработки»
(наименование)

для обучающихся **очной и очно-заочной форм обучения** предусмотрено проведение **практических занятий**.

Цель проведения практических занятий - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков самостоятельного решения задач проектирования.

Практическое занятие №1. 2D-графика в CAD-среде APM Graph Lite
(тема практического занятия)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть работы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, поставленной в работе;
- 3) приводятся методические указания для выполнения работы;
- 4) приводятся контрольные вопросы к самоконтролю.

Практическое занятие №2. Разработка параметрических моделей в CAD-системах
(тема практического занятия)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть работы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, поставленной в работе;
- 3) приводятся методические указания для выполнения работы;
- 4) приводятся контрольные вопросы к самоконтролю.

Практическое занятие №3. Разработка модульной структуры САПР в среде табличного процессора
(тема практического занятия)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть работы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, поставленной в работе;
- 3) приводятся методические указания для выполнения работы;
- 4) приводятся контрольные вопросы к самоконтролю.

Практическое занятие №4. Разработка информационного обеспечения САПР
(тема практического занятия)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть работы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, поставленной в работе;
- 3) приводятся методические указания для выполнения работы;
- 4) приводятся контрольные вопросы к самоконтролю.

Практическое занятие №5. Разработка модульной структуры САПР в среде табличного процессора

(тема практического занятия)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть работы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, поставленной в работе;
- 3) приводятся методические указания для выполнения работы;
- 4) приводятся контрольные вопросы к самоконтролю.

Практическое занятие №6. Пакетные файлы для обмена данными между модулями САПР

(тема практического занятия)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть работы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, поставленной в работе;
- 3) приводятся методические указания для выполнения работы;
- 4) приводятся контрольные вопросы к самоконтролю.

Практическое занятие №7. Подключение внешних модулей к системе САПР
(тема практического занятия)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть работы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, поставленной в работе;
- 3) приводятся методические указания для выполнения работы;
- 4) приводятся контрольные вопросы к самоконтролю.

Практическое занятие №8. Принципы трехмерного проектирования в системе САПР
(тема практического занятия)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть работы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, поставленной в работе;
- 3) приводятся методические указания для выполнения работы;
- 4) приводятся контрольные вопросы к самоконтролю.

Критерии оценки практических работ

При подготовке к практическому занятию по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» студент должен выполнить следующие виды работ:

Виды работ	Минимальный балл	Максимальный балл
Самостоятельная проработка теоретического материала	1	2
Ознакомление с методикой решения поставленной задачи	1	2
Выполнение необходимого расчета	2	2
Анализ результатов расчета и вывод по работе	1	2
ИТОГО :	5	8

Таким образом, каждое практическое занятие оценивается минимум в 5 баллов, максимум в 8 баллов. После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл по данному оценочному средству, как сумма по всем практическим работам.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Оборудование нефтегазопереработки»

(наименование)

Задание для кейс-задачи

Тема 5. Разработка информационного и программного обеспечений САПР

Задание (я):

1) Проблемно-ориентированная ситуация: проведение регламентных ремонтных работ во время технического обслуживания технологического оборудования цеха потребовало от механика цеха рассчитать привод механизмов для выполнения монтажных работ. Предполагается реализовать привод в форме одноступенчатой прямозубой цилиндрической передачи. Для эффективного решения задачи требуется разработать автоматизированное решение в виде программно-информационного комплекса с элементами САПР.

2) Проблемно-ориентированная ситуация: проведение регламентных ремонтных работ во время технического обслуживания технологического оборудования цеха потребовало от механика цеха рассчитать привод механизмов для выполнения монтажных работ. Предполагается реализовать привод в форме одноступенчатой косозубой цилиндрической передачи. Для эффективного решения задачи требуется разработать автоматизированное решение в виде программно-информационного комплекса с элементами САПР.

3) Проблемно-ориентированная ситуация: проведение регламентных ремонтных работ во время технического обслуживания технологического оборудования цеха потребовало от механика цеха рассчитать привод механизмов для выполнения монтажных работ. Предполагается реализовать привод в форме одноступенчатой прямозубой конической передачи. Для эффективного решения задачи требуется разработать автоматизированное решение в виде программно-информационного комплекса с элементами САПР.

4) Проблемно-ориентированная ситуация: проведение регламентных ремонтных работ во время технического обслуживания технологического оборудования цеха потребовало от механика цеха рассчитать привод механизмов для выполнения монтажных работ. Предполагается реализовать привод в форме одноступенчатой червячной передачи. Для эффективного решения задачи требуется разработать автоматизированное решение в виде программно-информационного комплекса с элементами САПР.

5) Проблемно-ориентированная ситуация: проведение регламентных ремонтных работ во время технического обслуживания технологического оборудования цеха потребовало от механика цеха рассчитать привод механизмов для выполнения монтажных работ. Предполагается реализовать привод в форме одноступенчатой цепной передачи. Для эффективного решения задачи требуется разработать автоматизированное решение в виде программно-информационного комплекса с элементами САПР.

6) Проблемно-ориентированная ситуация: проведение регламентных ремонтных работ во время технического обслуживания технологического оборудования цеха потребовало от механика цеха рассчитать привод механизмов для выполнения монтажных работ. Предполагается реализовать привод в форме одноступенчатой плоскоременной передачи. Для эффективного решения задачи требуется разработать автоматизированное решение в виде программно-информационного комплекса с элементами САПР.

7) Проблемно-ориентированная ситуация: проведение регламентных ремонтных работ во время технического обслуживания технологического оборудования цеха потребовало от механика цеха рассчитать привод механизмов для выполнения монтажных работ. Предполагается реализовать привод в форме одноступенчатой клиноременной передачи. Для эффективного решения задачи требуется разработать автоматизированное решение в виде программно-информационного комплекса с элементами САПР.

Критерии оценки:

Критерий максимальной оценки – 9 баллов

1) при решении задачи грамотно и в полной мере выполнен функциональный анализ, проведена декомпозиция основной функции, определены все ее составляющие, построена функциональная схема;

2) на основе функционального анализа произведена структурная композиция системы, определены все элементы проектируемой системы, разработана структурная схема с полным и грамотным описанием;

3) на основе структурной схемы разработана модульная структура САПР, определен состав и назначение каждого модуля;

4) разработано математическое обеспечение системы – математическая модель, определен алгоритм реализации решения;

5) разработано обоснование по информационному обеспечению, определена структура базы данных или файлов данных, продумано обеспечение целостности информационного обеспечения;

6) разработано обоснование по программному обеспечению, выбран весь комплекс программ для реализации системы – системное, прикладное и инструментальное программное обеспечение;

7) разработано обоснование по техническому обеспечению, оптимально выбран комплекс технических средств, периферийное оборудование;

8) разработан межмодульный интерфейс и интерфейс пользователя, обеспечивающий взаимодействие с проектировщиком в диалоговом режиме работы;

9) полученное решение успешно защищено во время публичного обсуждения в группе.

Критерий оценки на 7 баллов

1) при решении задачи достаточно грамотно выполнен функциональный анализ, проведена декомпозиция основной функции, определены практически все ее составляющие, построена функциональная схема;

2) на основе функционального анализа произведена структурная композиция системы, определены элементы проектируемой системы, разработана структурная схема с ее описанием, допущены некоторые ошибки при сопоставлении функциональных и структурных элементов системы;

3) на основе структурной схемы разработана модульная структура САПР, определен состав и назначение каждого модуля;

4) разработано математическое обеспечение системы – математическая модель, определен алгоритм реализации решения, при построении алгоритма предложены не очень эффективные решения;

5) разработано обоснование по информационному обеспечению, определена структура файлов данных, база данных не использована;

6) разработано обоснование по программному обеспечению, выбран комплекс программ для реализации системы – системное, прикладное и инструментальное программное обеспечение, выбор не вполне обоснован или не в полной мере рационален;

7) разработано обоснование по техническому обеспечению, выбран комплекс технических средств, периферийное оборудование, выбор некоторых элементов оборудования не оптимален;

8) разработан межмодульный интерфейс и интерфейс пользователя, обеспечивающий взаимодействие с проектировщиком в диалоговом режиме работы, при организации взаимодействия модулей допущены небольшие ошибки, снижающие эффективность передачи управления или данных;

9) полученное решение хорошо защищено во время публичного обсуждения в группе, имеются незначительные ошибки при аргументации своих доводов и решений.

Критерий минимальной оценки – 5 баллов

1) при решении задачи с ошибками или не в полной мере выполнен функциональный анализ, проведена декомпозиция основной функции, частично определены все ее составляющие, с некоторыми погрешностями построена функциональная схема;

2) на основе функционального анализа произведена структурная композиция системы, определены элементы проектируемой системы, разработана структурная схема, допущены ошибки при определении функционального назначения некоторых элементов, в описании структуры имеются неправильные толкования;

3) на основе структурной схемы разработана модульная структура САПР, определен состав и назначение модулей;

4) разработано математическое обеспечение системы – математическая модель содержит некоторое количество ошибок, алгоритм реализации решения неэффективен или недостаточно точен;

5) разработано несложное информационное обеспечение, отсутствуют автоматизированные решения по выбору данных;

6) разработано обоснование по программному обеспечению, выбран минимальный комплекс программ для реализации системы – при выборе допущены ошибки, связанные с использованием неэффективных программных средств;

7) разработано обоснование по техническому обеспечению, выбран комплекс технических средств, периферийное оборудование, допущены

ошибки, связанные с нерациональным использованием оборудования или плохой совместимости;

8) разработан межмодульный интерфейс и интерфейс пользователя, обеспечивающий минимальное взаимодействие с проектировщиком, совершенно отсутствует система помощи;

9) полученное решение удовлетворительно защищено во время публичного обсуждения в группе.

Критерий оценки «неудовлетворительно»:

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, если не выполнен хотя бы один пункт критериев минимальной оценки.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Оборудование нефтегазопереработки»

(наименование)

Комплект заданий для расчетно-графической работы
по дисциплине Б1.В.13 Системы автоматизированного проектирования
(наименование дисциплины)

Тема 6: Разработка САПР на основе использования различного программного обеспечения

Контрольная работа предназначена для определения степени усвоения студентами метода параметрического моделирования в CAD\CAE-системах.

Требования:

- 1) чертеж, генерируемый моделью, должен состоять из нескольких частей, размещаемых в разных слоях;
- 2) должно быть обязательно предусмотрено условное выполнение некоторых параметрических команд;
- 3) модель должна сохраняться на диске в виде параметрического блока, допускающее многократное использование;
- 4) модель должна быть разработана на основе минимального количества параметрических команд – требуется оптимизировать модель по числу команд за счет правильного выбора и использования команд модификации – прямоугольный (полярный) массив, зеркальное отображение и др.

Вариант 1

Используя свободно-распространяемую для учебных целей версию программы APM Graph Lite, разработать параметрическую модель для автоматизации проектирования цилиндрической прямозубой передачи.

Вариант 2

Используя свободно-распространяемую для учебных целей версию программы APM Graph Lite, разработать параметрическую модель для автоматизации проектирования цилиндрической косозубой передачи.

Вариант 3

Используя свободно-распространяемую для учебных целей версию программы APM Graph Lite, разработать параметрическую модель для автоматизации

проектирования прямозубой конической передачи. Вариант 2

Вариант 4

Используя свободно-распространяемую для учебных целей версию программы APM Graph Lite, разработать параметрическую модель для автоматизации проектирования червячной передачи.

Вариант 5

Используя свободно-распространяемую для учебных целей версию программы APM Graph Lite, разработать параметрическую модель для автоматизации проектирования цепной передачи.

Вариант 6

Используя свободно-распространяемую для учебных целей версию программы APM Graph Lite, разработать параметрическую модель для автоматизации проектирования плоскоременной передачи.

Вариант 7

Используя свободно-распространяемую для учебных целей версию программы APM Graph Lite, разработать параметрическую модель для автоматизации проектирования клиноременной передачи.

Вариант 8

Используя свободно-распространяемую для учебных целей версию программы APM Graph Lite, разработать параметрическую модель для автоматизации проектирования конической прямозубой передачи.

Вариант 9

Используя свободно-распространяемую для учебных целей версию программы APM Graph Lite, разработать параметрическую модель для автоматизации проектирования конической прямозубой передачи. Вариант 2.

Вариант 10

Используя свободно-распространяемую для учебных целей версию программы APM Graph Lite, разработать параметрическую модель для автоматизации проектирования червячной передачи. Вариант 2

Вариант 11

Используя свободно-распространяемую для учебных целей версию программы APM Graph Lite, разработать параметрическую модель для автоматизации проектирования цепной передачи. Вариант 2

Вариант 12

Используя свободно-распространяемую для учебных целей версию программы APM Graph Lite, разработать параметрическую модель для автоматизации проектирования плоскоременной передачи. Вариант 2

Вариант 13

Используя свободно-распространяемую для учебных целей версию программы APM Graph Lite, разработать параметрическую модель для автоматизации

проектирования клиноременной передачи. Вариант 2

Вариант 14

Используя свободно-распространяемую для учебных целей версию программы APM Graph Lite, разработать параметрическую модель для автоматизации проектирования шевронной передачи.

Вариант 15

Используя свободно-распространяемую для учебных целей версию программы APM Graph Lite, разработать параметрическую модель для автоматизации проектирования шевронной передачи. Вариант 2

Критерии оценки:

Критерий максимальной оценки – 9 баллов

Выполнены все требования задания к работе. Команды срабатывают без ошибок, разбивка элементов генерируемого чертежа выполнена грамотно в соответствии с функциональным или структурным назначением, в модель заложено несколько параметрических команд с условным выполнением, сохраненный параметрический блок без ошибок вставляется в новый чертеж и в заданное место, грамотно и рационально выбран набор параметрических команд, максимально использованы привязки элементов к точкам чертежа.

Критерий оценки на 7 баллов

Выполнены все требования задания к работе. Команды срабатывают без ошибок, разбивка элементов генерируемого чертежа выполнена с небольшими ошибками с точки зрения их функционального или структурного назначения, в модель заложено мало параметрических команд с условным выполнением, сохраненный параметрический блок без ошибок вставляется в новый чертеж и в заданное место, при выборе параметрических команд использованы не вполне оптимальные решения, выполнение всего комплекса команд замедлено.

Критерий минимальной оценки – 5 баллов

Выполнены не все требования задания к работе. Команды срабатывают с некоторыми ошибками, разбивка элементов генерируемого чертежа выполнена не очень грамотно с нарушением функционального или структурного назначения, в модель не заложены параметрические команды с условным выполнением, сохраненный параметрический блок с некоторыми ошибками вставляется в новый чертеж, тяжело подбирается заданное место, нерационально выбран набор параметрических команд – модель основана на большом количестве простых команд, плохо использован механизм привязок элементов к точкам чертежа.

Критерий оценки «неудовлетворительно»:

Если хотя бы один из перечисленных критериев для минимальной оценки не соблюдается, выставляется оценка «неудовлетворительно», работа возвращается на доработку.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Оборудование нефтегазопереработки»

(наименование)

Темы рефератов

по дисциплине Б1.В.13 Системы автоматизированного проектирования

(наименование дисциплины)

Тема 7. Обзор и анализ наиболее известных современных САПР

1. Обзор и анализ стандартов РФ в области систем автоматизированного проектирования.
2. Сравнительный анализ способов классификации САПР в соответствии со стандартами РФ и общепринятой международной классификацией.
3. Обзор современных CAD/CAE/CAM-систем нижнего уровня.
4. Обзор современных CAD/CAE/CAM-систем среднего уровня.
5. Обзор современных CAD/CAE/CAM-систем верхнего уровня.
6. Системы автоматизированного проектирования в химической и нефтехимической промышленности.
7. Системы автоматизированного проектирования в промышленном и гражданском строительстве.
8. Твердотельное моделирование при решении задач САПР.
9. Выполнение текстовой и графической документации с помощью системы CAD/CAE Аскон КОМПАС 3D.
10. Выполнение механических расчетов с помощью CAD/CAE - пакета WINMACHINE.
11. Автоматизированное проектирование химико-технологических процессов с помощью программы CHEMCAD.
12. Обзор и анализ функциональности современных свободно-распространяемых CAD/CAE/CAM – систем.
13. Применение САПР при решении задач конструирования и расчета химико-технологических процессов и производств.
14. Вопросы организационного обеспечения САПР на предприятиях химико-технологического профиля.
15. Применение САПР в дипломном проектировании.
16. Мировой опыт применения средств разработки САПР при проектировании объектов химико-технологической отрасли.
17. Применение САПР в производственных технических системах реального времени.

Критерии оценки:

Минимальное число баллов – 5 баллов выставляется при недостаточной степени раскрытия темы в ходе своего выступления, приведения нечетких аргументов и не вполне активное участие в дискуссии по проблеме, которая была раскрыта в ходе доклада.

Максимальное число баллов – 9 баллов выставляется при полноценном раскрытии темы в ходе своего выступления, приведения четких аргументов и доказательств, а также активное участие в дискуссии по проблеме, которая была раскрыта в ходе доклада.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Оборудование нефтегазопереработки»

(наименование)

Темы для собеседования

по дисциплине Б1.В.13 Системы автоматизированного проектирования

(наименование дисциплины)

Тема 3. Структура и назначение элементов САПР

1. Особенности терминологии САПР в соответствии со стандартом РФ.
2. САПР как организационно-техническая система.
3. Место коллектива проектировщиков в структуре САПР.
4. Виды обеспечения САПР, определяемые стандартом.
5. Техническое обеспечение САПР.
6. Программное обеспечение САПР.
7. Лингвистическое обеспечение САПР.
8. Информационное обеспечение САПР.
9. Что представляет собой методическое обеспечение САПР?
10. Организационное обеспечение САПР.
11. Математическое обеспечение САПР.
12. Одноуровневая САПР.
13. Двухуровневая САПР.
14. Устройства, входящие в состав комплекса технических средств САПР.
15. Роль сервера в комплексе технических средств САПР.
16. Устройства ввода САПР.
17. Устройства вывода САПР.
18. Классы программного обеспечения САПР.
19. Класс системного программного обеспечения САПР.
20. Класс прикладного программного обеспечения САПР.
21. Класс инструментального программного обеспечения САПР.
22. Программы или программные пакеты, которые можно отнести к классу системного программного обеспечения САПР.
23. Программы или программные пакеты, которые можно отнести к классу прикладного программного обеспечения САПР.
24. Программы или программные пакеты, которые можно отнести к классу инструментального программного обеспечения САПР.
25. Языки, которые используются в качестве лингвистического обеспечения САПР.

26. Подклассы, на которые подразделяется информационное обеспечение САПР.
27. Внемашинное информационное обеспечение САПР.
28. Внутримашинное информационное обеспечение САПР.
29. Принципиальное отличие базы данных от файлов данных САПР.
30. Классы баз данных, которые могут использоваться в САПР.
31. Особенность реляционных баз данных САПР.
32. Поддержка ссылочной целостности базы данных САПР.
33. Типы связей, которые используются в базах данных САПР.
34. Цели использования запросов в базах данных САПР.
35. Организация стандартного диалога пользователя с программным и информационным обеспечениями САПР.

Критерии оценки:

Максимальное число баллов – 9 баллов выставляется если собеседование протекает при активном обмене информацией между студентами и преподавателем; вопросы и ответы следуют с обеих сторон; ответы полноценные и развернутые; во время собеседования студенты поднимают интересные и оригинальные проблемы.

Минимальное число баллов – 5 баллов выставляется при преимущественно однонаправленном потоке информации; ответы студентов односложные и без разъяснений; вопросы носят тривиальный характер; во время беседы практически не поднимаются острые проблемы и не приводятся в качестве примеров практические ситуации.