

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

по дисциплине (модулю)

Б1.О.05 Современные программные комплексы для расчета оборудования  
(наименование дисциплины (модуля))

15.04.02. Технологические машины и оборудование

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

Химическое машино- и аппаратостроение

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

магистр

квалификация

очно-заочная

форма обучения

Нижнекамск, 2023 г.

Составитель ФОС:  
доцент каф. МАХП  
(должность)

  
(подпись)

И.Н. Мадышев  
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры МАХП,  
протокол от 19.04.2023 г. № 8

Зав. кафедрой

  
(подпись)

И.Н. Мадышев  
(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП Мадышев И.Н. доц. МАХП НХТИ  
Ф.И.О., должность, организация, подпись



**Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины**

Компетенция:

ОПК-5.1 Знает теоретические основы аналитических и численных методов решения задач математического моделирования машин и технологических процессов

ОПК-5.2 Умеет разрабатывать аналитические и численные методы решения задач математического моделирования машин и технологических процессов

ОПК-5.3 Владеет навыками и приемами разработки аналитических и численных методов решения задач математического моделирования машин и технологических процессов

ОПК-6.1 Знает методы и практику использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности

ОПК-6.2 Умеет в полной мере и эффективно использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности.

ОПК-6.3 Владеет навыками и приемами использования современных информационно-коммуникационных технологий, а также глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности.

ОПК-13.1 Знает современные методологии разработки алгоритмов решения задач проектирования, а также построения цифровых программ на их основе и их верификации

ОПК-13.2 Умеет разрабатывать алгоритмы решения задач проектирования отдельных элементов оборудования и технологических процессов, а также цифровые программы на их основе и тестировать их.

ОПК-13.3 Владеет навыками разработки алгоритмов решения задач проектирования отдельных элементов оборудования и технологических процессов, а также построения цифровых программ на их основе и их верификации.

| Индикаторы достижения компетенции | Этапы формирования компетенции<br>(указать все темы из РПД) |                      |                      |                 | Наименование оценочного средства                              |
|-----------------------------------|---|----------------------|----------------------|-----------------|---|
|                                   | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Курсовой проект |   |
| ОПК-6                             | Тема 1  | Тема 1               | -                    | Этап анализа    | Тест, проект, пояснительная записка к проекту, защита проекта |

|        |  |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|--|
| ОПК-5  | Тема 1, Тема 2,<br>Тема 3                          | Тема 1,<br>Тема 2,<br>Тема 3                       | -  | Анализ и выбор<br>методов<br>моделирования     | Реферат, проект,<br>пояснительная записка к<br>проекту, защита проекта                   |
| ОПК-6  | Тема 2, Тема 3,<br>Тема 4,<br>Тема 5,<br>Тема 8    | Тема 2,<br>Тема 3,<br>Тема 4,<br>Тема 5,<br>Тема 8 | Тема 2,<br>Тема 3,<br>Тема 4,<br>Тема 5,<br>Тема 8 | Разработка<br>математической<br>модели проекта | Собеседование, реферат,<br>проект, пояснительная<br>записка к проекту, защита<br>проекта |
| ОПК-13 | Тема 4,<br>Тема 5,<br>Тема 6,<br>Тема 7,<br>Тема 8 | Тема 4,<br>Тема 5,<br>Тема 6,<br>Тема 7,<br>Тема 8 | Тема 4,<br>Тема 5,<br>Тема 6,<br>Тема 7,<br>Тема 8 | Разработка<br>аналитической<br>главы проекта   | Собеседование, реферат,<br>кейс-задача, расчетно-<br>графическая работа, проект          |

**Расчет рейтинга для оценки курсового проекта  
(промежуточный контроль III семестр)**

| Название   | Суммарн. оценка |     |
|--|-----------------|-----|
|  | Мин             | Мак |
| Аналитическая часть проекта (анализ)             | 12              | 20  |
| Проектная часть (моделирование)                  | 12              | 20  |
| Пояснительная записка (соответствие требованиям) | 12              | 20  |
| Защита проекта                                   | 24              | 40  |
| Всего  | 60              | 100 |

**Расчет рейтинга для оценки (промежуточный контроль IV семестр)**

| Название                               | Кол-во | Оценка за одно |     | Суммарн. оценка |     |
|--|--------|----------------|-----|-----------------|-----|
|  |        | Мин            | Мак | Мин             | Мак |
| лекция<br>(конспект)                   | 8      | 1              |     | 8               | 8   |
| Практическое<br>занятие<br>(посещение) | 4      | 1              |     | 4               | 4   |
| лабораторные<br>занятия<br>(посещение) | 8      | 1              |     | 8               | 8   |
| реферат                                | 2      | 2              | 5   | 4               | 10  |
| собеседование                          | 2      | 2              | 5   | 4               | 10  |
| тест                                   | 1      | 2              | 5   | 2               | 5   |
| контрольная<br>работа                  | 1      | 2              | 5   | 2               | 5   |
| расчетно-<br>графическая<br>работа     | 1      | 2              | 5   | 2               | 5   |
| кейс-задача                            | 1      | 2              | 5   | 2               | 5   |
| Зачет с<br>оценкой                     |        |                |     | 24              | 40  |
| Всего                                  |        |                |     | 60              | 100 |

### *Шкала оценивания*

| Цифровое выражение | Выражение в баллах: | Словесное выражение              | Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:   |
|--------------------|---------------------|----------------------------------|--|
|                    |                     |                                  | зачет с оценкой  |
| 5                  | 87 - 100            | Отлично (зачтено)                | 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 (зачтено)                 | 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 (зачтено)      | 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 (не зачтено) | 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  |

### Краткая характеристика оценочных средств

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства   | Представление оценочного средства в фонде                   |
|-------|----------------------------------|--|---|
| 1     | Кейс-задача                      | Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.  | Задания для решения кейс-задачи                             |
| 2     | Контрольная работа               | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.   | Комплект контрольных заданий по вариантам                   |
| 3     | 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 |
| 4     | 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, а также собственные взгляды на нее. | Темы рефератов  |
| 5     | Собеседование                    | Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя 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                        |
| 6     | Тест                             | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.   | Фонд тестовых заданий                                       |


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 Машины и аппараты химических производств

Направление подготовки: 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование)

Программа подготовки: Химическое машино- и аппаратостроение  
(наименование)

Зав. кафедрой  УТВЕРЖДАЮ  
И.Н. Мадышев  
« 3 » 05 2023 г.

**Перечень вопросов к зачету с оценкой по дисциплине Б1.О.05 Современные  
программные комплексы для расчета оборудования**

1. Назначение и классификация оборудования и машин для проведения химических и нефтехимических производств.
2. Место и роль процессов массообмена в нефтегазопереработке. Классификация процессов массообмена. Основное уравнение массопередачи.
3. Сущность и схема проведения процесса перегонки. Область применения, достоинства и недостатки, методы повышения четкости разделения методом перегонки.
4. Процесс ректификации. Полная и неполная; простая и сложная ректификационная колонны для разделения бинарных и многокомпонентных смесей.
5. Процесс абсорбции. Типовые схемы разделения смесей методом абсорбции.
6. Устройство, принцип действия основных элементов насадочных колонн. Режимы работы насадок, выбор оптимального режима.
7. Виды насадок, требования к ним. Сравнительная характеристика, область применения регулярных и нерегулярных насадок. Перспективные виды насадок.
8. Распределительные и перераспределительные устройства для жидкости в насадочных колоннах. Явление “сухого конуса”, методы устранения.
9. Опорные устройства под насадку, требования к ним. Типовые конструкции опорных устройств насадочных колонн.
10. Устройство, принцип действия тарельчатых колонн. Основные показатели тарелок, их сравнительные значения для типовых конструкций тарелок.
11. Барботажные тарелки: ситчатые, колпачковые, из S-образных элементов. Их устройство, принцип работы, сравнительные показатели.
12. Струйные и провальные решетчатые тарелки (без переливов). Устройство, принцип действия, сравнительные показатели, область применения.



13. Назначение и классификация оборудования и машин для проведения химических и нефтехимических производств.
14. Место и роль процессов массообмена в нефтегазопереработке. Классификация процессов массообмена. Основное уравнение массопередачи.
15. Сущность и схема проведения процесса перегонки. Область применения, достоинства и недостатки, методы повышения четкости разделения методом перегонки.
16. Процесс ректификации. Полная и неполная; простая и сложная ректификационная колонны для разделения бинарных и многокомпонентных смесей.
17. Процесс абсорбции. Типовые схемы разделения смесей методом абсорбции.
18. Устройство, принцип действия основных элементов насадочных колонн. Режимы работы насадок, выбор оптимального режима.
19. Виды насадок, требования к ним. Сравнительная характеристика, область применения регулярных и нерегулярных насадок. Перспективные виды насадок.
20. Распределительные и перераспределительные устройства для жидкости и в насадочных колоннах. Явление «сухого конуса», методы устранения.
21. Опорные устройства под насадку, требования к ним. Типовые конструкции опорных устройств насадочных колонн.
22. Устройство, принцип действия тарельчатых колонн. Основные показатели тарелок, их сравнительные значения для типовых конструкций тарелок.
23. Барботажные тарелки: ситчатые, колпачковые, из S-образных элементов. Их устройство, принцип работы, сравнительные показатели.
24. Струйные и провальные решетчатые тарелки (без переливов). Устройство, принцип действия, сравнительные показатели, область применения.
25. Клапанные тарелки. Принцип действия, режимы работы, сравнительные показатели различных видов клапанных тарелок.
26. Прямоточные тарелки: трубчатые; вихревые; с секционированием потоков. Сравнительные показатели, область применения.
27. Назначение и область применения теплообменников. Требования к теплообменникам. Классификация теплообменных аппаратов.
28. Кожухотрубчатые теплообменники жесткой конструкции (ТН). Устройство, принцип действия, область применения. Достоинства и недостатки.
29. Температурные напряжения в кожухотрубчатых теплообменниках. Методы и принципы компенсации температурных деформаций в теплообменниках жесткого, полужесткого и нежесткого типов.
30. Теплообменники полужестковатого типа с компенсатором в корпусе (ТК) и с изогнутыми трубками. Область применения, достоинства и недостатки.
31. Теплообменники нежесткого типа: с U-образными трубками (ТУ) и с внутренней плавающей головкой (ТП). Достоинства и недостатки. Область применения.
32. Теплообменники с двойными трубками Фильда. Достоинства и недостатки, область применения. Методы повышения эффективности теплообмена в трубках Фильда.
33. Схемы размещения и методы соединения труб в трубных решетках кожухотрубчатых теплообменников. Одно- и многоходовые теплообменники.
34. Назначение и виды перегородок в трубном и межтрубном пространствах кожухотрубчатых теплообменников. Одно- и многоходовые теплообменники.

35. Специальные виды теплообменников: аппараты воздушного охлаждения; спиральные и пластинчатые теплообменники. Тепловые трубки.
36. Основы расчета технологических трубопроводов. Выбор перекачивающего оборудования.
37. Соединительные элементы трубопроводов. Температурные напряжения в трубопроводах и методы их компенсации.
38. Опоры и подвески для трубопроводов.
39. Запорная и регулирующая арматура трубопроводов, их классификация, маркировка.
40. Предохранительная, защитная и фазоразделительная арматура трубопроводов. Рекомендации по их выбору и применению.

**Критерии оценки:** оценка работы обучающихся производится путем оценки ответов на заданные вопросы. Максимальный балл за один ответ – 10 баллов, общее количество максимально набранных баллов – 40.

| Критерий оценки   | Балл |
|---|------|
| Демонстрирует полное понимание поставленной задачи. Дает логически обоснованный, полный и правильный ответ. Отсутствие ошибочных высказываний, аргументированность. | 10   |
| Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Имеются трудности в обоснованности своего ответа.  | 8    |
| Дает неполный ответ (в общих чертах). Нет выводов по выполненной работе.  | 6    |
| Нет ответа.   | 0    |

Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на зачете, в соотношении 60:40. Максимальный балл, который может набрать студент за один семестр в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. В соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе (БРС) к набранной за семестр сумме баллов (от 36 до 60) добавляется при сдаче экзамена от 24 до 40 баллов.

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: 15.04.02 «Технологические машины  
и оборудование»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Химическое машино- и аппаратостроение»  
(наименование)

### **Комплект заданий для собеседования**

по дисциплине (модулю) Б1.О.05 Современные программные комплексы для  
расчета оборудования

#### **Перечень тем для собеседования:**

##### **Тема 4. Программы для выполнения расчетов теплообменных процессов.**

- 1) HTRI Xchanger Suite - программа теплового расчета оборудования.
- 2) Программа CAS 200 - расчет пластинчатых теплообменников ALFA LAVAL.
- 3) Программа QuickReference - Теплофизические свойства теплоносителей.
- 4) Программа Tephlophis V 2.01 - расчет теплофизических свойств воды и водяного пара.
- 5) THERMAFLEX – Программа расчета толщины теплоизоляции THERMAFLEX.
- 6) ShcWin-R NEW - программа подбора пластинчатых теплообменников SVEP.
- 7) ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ - программа расчета сопротивления теплопередачи многослойной конструкции.
- 8) IsoCalc - программа для проведения расчетов о применении теплоизоляционных материалов K-FLEX.
- 9) PHE-designer - расчет пластинчатых теплообменников.
- 10) СТАРС – расчет теплофизических свойств и фазового равновесия веществ по их составу.
- 11) Simulis Thermodynamics –программная система расчета теплофизических свойств и фазовых равновесий.

##### **Тема 5. Программы для выполнения расчетов массообменных процессов.**

- 1) Программа для расчета массообменных процессов Fluent.
- 2) TimeLine SDI Solution - программа для расчета массообменных процессов.
- 3) ChemCAD – программа для расчета и моделирования тепло- и массообменных процессов.

4) Модуль SS-BATCH - Поверочно-оценочный расчет и моделирование различных режимов и последовательных стадий процесса периодической ректификации в колонном аппарате.

5) Модуль SS-ReACS - Поверочно-оценочный расчет и моделирование динамических режимов периодических, полупериодических и непрерывных реакторов с мешалками.

6) Модуль SS-DCOLUMN - Расчет и моделирование динамических режимов абсорбционных и ректификационных колонн с учетом реальных условий массопереноса с возможностью протекания химических реакций в ректификационной установке.

7) Программа APM XT – расчет тепло- и массообменных процессов в химической технологии.

### **Критерии оценки:**

**Рабочей программой предусмотрено в период изучения дисциплины проведения двух собеседований. Число баллов, выставяемых по каждому из них рассчитывается одинаково.**

Максимальное число баллов – 5 баллов выставяется 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 – 2 балла выставяется при преимущественно одностороннем 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.

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: 15.04.02 «Технологические машины  
и оборудование»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Химическое машино- и аппаратостроение»  
(наименование)

### **Комплект заданий для подготовки рефератов**

по дисциплине (модулю) Б1.О.05 Современные программные комплексы для  
расчета оборудования

#### **Перечень тем рефератов:**

#### **Тема 3. Программы для выполнения расчетов гидромеханических процессов.**

- 1) Программа вычисления параметров насоса – Nasos ООО НПП "ТЕПЛОТЭК".
- 2) SF Pressure Drop 5.0 - расчет гидравлических потерь местных сопротивлений и трубопроводов.
- 3) McQuay-FanCoils - программа подбора воздухоохладителей.
- 4) Программа Гидросистема – гидравлический расчеты, а также выбор диаметров трубопроводных систем различного назначения с детальным учетом местных сопротивлений.
- 5) Программа Предклапан – расчет и выбор предохранительных клапанов, осуществляется совместно с гидравлическим расчетом подводящего и отводящего трубопроводов.
- 6) Программа расчета теплоизоляции трубопроводов
- 7) Расчет длины разветки – программа DEW-Razvertka.
- 8) Расчет прямоугольного отвода – программа DEW-Otvod.
- 9) Расчет отвода цилиндрического 2-звенного – программа DEW-Zveno2.
- 10) Тройник прямоугольный переходной простой – программа DEW-Perehod.

#### **Тема 8. Программы технологической подготовки производства.**

- 1) Информационные системы поддержки жизненного цикла изделий
- 2) Безбумажный документооборот в машиностроительном производстве
- 3) Системы управления проектами
- 4) Автоматизированная классификация и кодирование объектов в процессах конструирования и изготовления изделий машиностроения
- 5) Сравнительный анализ CAD/CAM/CAE систем

6) Развитие и применение высокопроизводительных вычислительных кластерных технологий в машиностроении

**Критерии оценки:**

**Рабочей программой предусмотрена подготовка рефератов по двум темам. Каждый реферат оценивается числом баллов, которые рассчитываются по одинаковым правилам:**

Минимальное число баллов – 2 балла 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 – 5 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 Машины и аппараты химических производств

Направление подготовки: 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование)

Программа подготовки: Химическое машино- и аппаратостроение  
(наименование)

### Перечень контрольных заданий

по дисциплине Б1.О.05 Современные программные комплексы для расчета оборудования  
(наименование дисциплины)

**Раздел дисциплины** - Программы для выполнения расчетов массообменных процессов.

Название контрольной работы - Материальный баланс технологических процессов.

**Раздел дисциплины** - Программы для выполнения расчетов теплообменных процессов.

Название контрольной работы - Расчет и выбор стандартизованного теплообменника.

**Раздел дисциплины** - Программы для выполнения расчетов массообменных процессов.

Название контрольной работы - Технологический расчет ректификационной колонны.

**Раздел дисциплины** - Программы для выполнения расчетов гидромеханических процессов

Название контрольной работы - Расчет и выбор узлов химического реактора.

**Раздел дисциплины** - Программы для выполнения механических расчетов оборудования.

Название контрольной работы - Методика механического расчета технологического оборудования.

**Раздел дисциплины** - Программы технологической подготовки производства.

Название контрольной работы - Технологический трубопровод.

**Критерии оценки:** при изучении дисциплины предусматривается выполнение шести контрольных заданий, за выполнение и защиту которых студент может получить максимальное количество баллов – 24 (4 баллов выполнение и защита каждой контрольной работы).

| Критерий оценки   | Балл |
|---|------|
| Демонстрирует полное понимание поставленной задачи. Дает логически обоснованный, полный и правильный ответ. | 4    |

|  |   |
|--|---|
| Отсутствие ошибочных выводов.  |   |
| Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Имеются трудности в обоснованности своего ответа. | 3 |
| Дает неполный ответ (в общих чертах). Нет выводов по выполненной работе.   | 2 |
| Нет ответа. Трудности при выполнении.  | 0 |



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: 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
(код и наименование)

Программа подготовки: Химическое машино- и аппаратостроение  
(наименование)

Тестовые задания  
по дисциплине Современные программные комплексы для расчета оборудования  
(наименование дисциплины)

Тема № 1. Классификация, назначение и сферы использования современного инженерного программного обеспечения

**1. Задача аппроксимации табличных данных используется для**

- 1) подбора подходящей функции.
- 2) упорядочения данных в таблице.
- 3) получения более точного значения вычисляемой величины.
- 4) представления результатов в графической форме.

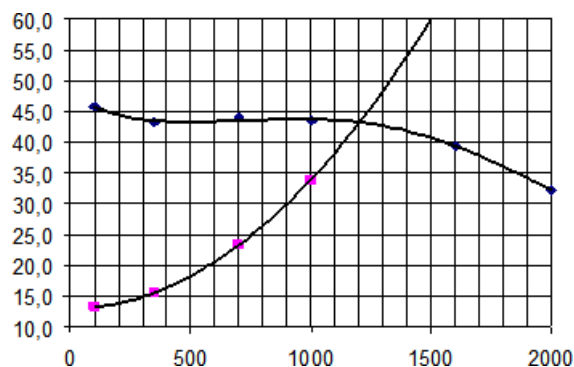
**2. Аппроксимация табличных данных линейной функцией НЕ может быть использована для**

- 1) построения диаграммы состояния «жидкость-пар» для бинарных смесей.
- 2) тарировки проволоочных тензорезисторов и термопар.
- 3) линейной интерполяции коэффициентов концентрации напряжений.
- 4) построения регрессионной модели первого порядка для химико-технологического процесса.

**3. Для существенно криволинейных функции в качестве аппроксимирующей наиболее эффективно использовать**

- 1) полином определенной степени.
- 2) линейную функцию.
- 3) гиперболу.
- 4) тригонометрическую функцию.

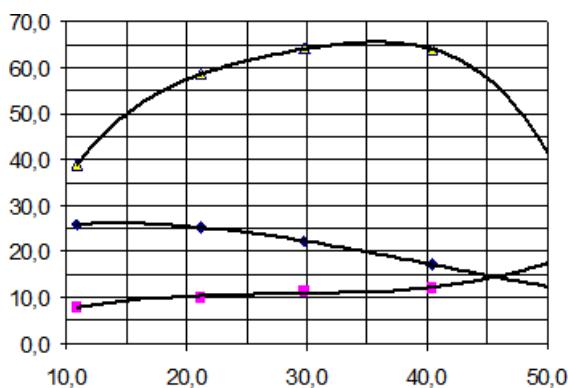
**4. Подбор параметров центробежного насоса графическим методом, показанный на рисунке**



представляет собой задачу

- 1) решения системы уравнений.
- 2) оптимизации по величине создаваемого давления.
- 3) численного интегрирования методом трапеций.
- 4) интерполяции по величине расхода жидкости.

## 5. Подбор параметров центробежного насоса графическим методом,

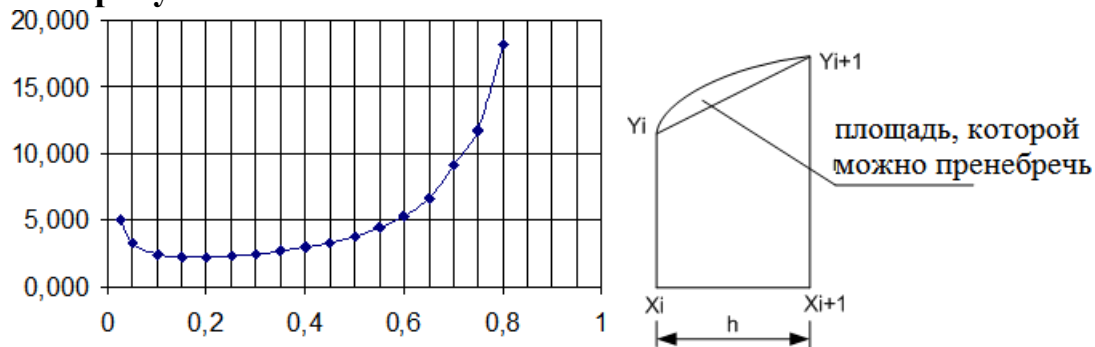


показанный на рисунке

представляет собой задачу

- 1) оптимизации по величине коэффициента полезного действия.
- 2) решения системы уравнений.
- 3) численного интегрирования методом трапеций.
- 4) интерполяции по величине расхода жидкости.

## 6. На рисунке



показана графическая интерпретация задачи ... при проведении расчета процесса перегонки бинарной смеси.

(выберите пропущенную фразу)

- 1) численного интегрирования методом трапеций
- 2) оптимизации технологических параметров
- 3) аппроксимации температуры кипения легколетучего компонента
- 4) графического решения системы уравнений

## 7. Решение задачи расчета прогиба бруса в заданной точке методом

**Мора с помощью табличного процессора можно свести к**

- 1) задаче численного интегрирования методом трапеций.
- 2) графическому способу решения системы уравнений.
- 3) задаче аппроксимации для эпюры изгибающего момента.
- 4) поиску максимального значения на эпюре изгибающих моментов.

**8. При использовании графического способа расчета числа ступеней ректификации для тарельчатой колонны, аппроксимацию рабочих линий колонны следует выполнять**

- 1) линейной функцией.
- 2) полиномом высокой степени.
- 3) кубическим сплайном.
- 4) экспоненциальной кривой.

**9. Надстройку «Поиск решения» MS Excel удобно использовать при решении инженерных задач**

- 1) оптимизации.
- 2) аппроксимации.
- 3) численного интегрирования.
- 4) поиска корней систем линейных уравнений.

**10. Требуется оптимизировать состав многокомпонентного сплава по температуре плавления (определение точки эвтектики). Эту задачу в табличном процессоре можно решить с помощью**

- 1) надстройки «Поиск решения».
- 2) мастера диаграмм.
- 3) встроенной функции Линейн.
- 4) надстройки «Подбор параметра».

**11. При решении задачи оптимизации длины участка вала насоса по величине изгибающего момента с помощью надстройки MS Excel «Поиск решения», кроме целевой функции еще необходимо задать**

- 1) ограничения в виде неравенств.
- 2) число отображаемых знаков в мантиссе числа.
- 3) формат ячейки с целевой функцией.
- 4) значения подбираемых параметров.

**12. Чтобы на одной диаграмме MS Excel отобразить эпюры и радиальных, и окружных напряжений, действующих по толщине толстостенного цилиндра, нужно**

- 1) использовать 2 ряда данных.
- 2) добавить линию тренда.
- 3) использовать диаграмму типа «поверхность».
- 4) включить режим отображения легенды.

**13. При редуцировании эпюры изгибающих моментов по длине вала с шагом 10 мм с помощью табличного процессора, формула расчета жесткости копируется по столбцу Е. При этом значение модуля упругости находится в ячейке А1, координаты – в столбце В, а диаметры вала – в**

**столбце С. Тогда правильной формулой будет формула:**

- 1)  $=A\$1*C2^4/64*3,141592$
- 2)  $=A1*C2^4/64*3,141592$
- 3)  $=A1*C\$2^4/64*3,141592$
- 4)  $=A\$1*\$C2^4/64*3,141592$

**14. Чтобы построить кинематическую схему привода для пояснительной записки курсового проекта по деталям машин, эффективнее использовать средства:**

- 1) векторного графического редактора MS Visio.
- 2) растрового графического редактора MS Paint.
- 3) текстового редактора MS Word.
- 4) программирования графики среды MS Visual Basic.

**15. Для моделирования ХТС предназначена программа**

- 1) ChemCad
- 2) APM Graph Lite
- 3) MS Word
- 4) Coral Draw

**16. Моделирование ХТС можно выполнить с помощью программы**

- 1) APM XT
- 2) MS Visio
- 3) APM WinMachine
- 4) GNU Linux

**17. Моделирование ХТС с помощью компьютерных программ начинают смоделирования**

- 1) гидродинамики потоков фаз
- 2) теплообмена
- 3) массообмена
- 4) механических процессов

**18. Моделирование считается итерационным процессом, потому что нередко возникает необходимость возвращения на один из начальных этапов после**

- 1) верификации модели
- 2) разработки математического описания процесса
- 3) получения окончательного результата
- 4) построения алгоритма решения задачи

**19. При изучении длительного процесса ХТС компьютерное моделирование позволит**

- 1) масштабировать время
- 2) найти более точное решение
- 3) обойтись без итераций
- 4) вообще отказаться от необходимости исследования некоторых подпроцессов

### Критерии оценки:

| Процент правильных ответов на вопросы теста | оценка    |
|---|-----------|
| < 60%                                       | 0 баллов  |
| > 60% , но < 74 %                           | 4 балла   |
| > 74% , но <87 %                            | 7 баллов  |
| >87 %                                       | 10 баллов |