

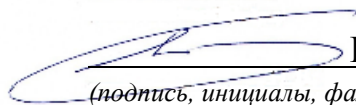
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кувардин Николай Владимирович  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 21.08.2025 11:32:16  
Уникальный программный ключ:  
9e48c4318069d59a383b8e4c07e4eba99aa1cb28

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
фундаментальной химии и  
химической технологии  
(наименование кафедры)

 Н.В. Кувардин  
(подпись, инициалы, фамилия)

«27» июня 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация химико-технологических процессов производства  
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 18.04.01 Химическая технология  
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск-2025

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

### 1.1.1 Вопросы для собеседования 6 семестр

Тема № 1 Химическое производство и химико-технологический процесс

- 1.1. Основные понятия
- 1.2. Показатели эффективности химико-технологических процессов
  - 1.2.1. Технологические критерии эффективности
  - 1.2.2. Экономические критерии эффективности
- 1.3. Характеристика методов оптимизации химико-технологических процессов
- 1.4 Структура, компоненты и показатели химического производства

Тема № 2 Методология проектирования химических производств

- 2.1 Проект производства
- 2.2 Проектная документация
- 2.3 Обоснование инвестиций
- 2.4 Проектирование современных химико-технологических систем (ХТС)

Тема № 3 Предпроектирование химических производств

- 3.1. Определение мощности проектируемого производства
- 3.2. Выбор метода (технологии) производства
- 3.3. Эскизная технологическая схема. Расчет материальных и тепловых балансов по стадиям производства
- 3.4. Выбор площадки строительства
- 3.5. Задание на проектирование и исходные материалы

Тема № 4 Проектирование химических производств

- 4.1. Анализ исходных данных
- 4.2. Разработка ситуационного и генерального планов
- 4.3. Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования химических производств
- 4.4. Расчет нестандартного оборудования
- 4.5. Расчет на прочность элементов оборудования
- 4.6. Разработка принципиальной технологической схемы
- 4.7. Компоновка производства

Тема № 5 Основы промышленной безопасности в составе проектной документации

- 5.1. Разработка декларации промышленной безопасности
- 5.2. Основы разработки плана локализации и ликвидации последствий аварий

5.3. Оценка воздействия проектируемого объекта на окружающую среду

Тема № 6 Рабочая документация

6.1 Рабочие чертежи объекта

6.2 Сметы

6.2 Ведомости объемов строительных и монтажных работ

6.3 Ведомости потребности в материалах

6.4 Расчеты показателей изменения сметной стоимости работ и затрат при применении в проектах достижений науки, техники и передового опыта

6.5 Спецификации на оборудование, опросные листы и габаритные чертежи

6.6 Паспорт строительных рабочих чертежей зданий и сооружений

Тема № 7 Интегрированное проектирование химико- технологических процессов, аппаратов и систем в условиях неопределенности

7.1.Общая характеристика и основные понятия процесса интегрированного проектирования ХТС

7.2.Средства и методы интегрированного проектирования ХТС

7.3.Методология интегрированного проектирования ХТС

7.4.Управление процессом интегрированного проектирования

Тема № 8 Новые подходы к аппаратурно- технологическому оформлению гибких автоматизированных химических производств

8.1. Оценка гибкости и одноэтапное интегрированное проектирование ХТС в условиях интервальной неопределенности исходных данных

8.2. Двухэтапное интегрированное проектирование ХТС

в условиях интервальной неопределенности исходных данных

8.3. Программные продукты САПР

8.3.1. Техническое обеспечение САПР

8.3.2. Информационное обеспечение САПР

8.3.3.Лингвистическое обеспечение САПР

Тема № 9 Проектирование многоассортиментных химических производств

9.1. Основные понятия и определения многоассортиментных ХТС

9.2. Основные подходы к анализу и синтезу многоассортиментных ХТС

9.3. Математическое моделирование многоассортиментных ХТС

9.4. Гибкие автоматизированные производственные системы

**Шкала оценивания: 5-балльная.**

**Критерии оценивания:**

**5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**3 балла** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 балла** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

1. *Что принято понимать под проектом производства?*
  - совокупность документации договора между заказчиком и подрядчиком;
  - комплекс технической документации, необходимый для сооружения промышленного объекта;
  - совокупность тендерной документации.
2. *Для кого предназначена проектная документация?*
  - для заказчика;
  - для главного инженера проекта;
  - для генподрядчика.
3. *Что является отправным пунктом разработки проектной документации?*
  - согласие субподрядчика;
  - приказ главного инженера проекта;
  - утвержденное обоснование инвестиций.
4. *С какой целью применяется двухстадийное проектирование?*
  - с целью исключения ошибок и улучшения качества технической документации;
  - чтобы уменьшить объем проектной документации;
  - с целью сокращения сроков разработки проектной документации.
5. *Кому принадлежит ведущая роль при разработке проектов?*
  - руководителю субподрядной организации;
  - инженеру-механику;
  - инженеру-технологу.

### ПРЕДПРОЕКТИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

1. *Какие главные задачи решаются при разработке обоснования инвестиций?*
  - определение экономической и технической целесообразности создания промышленного предприятия;
  - определение условий размещения временных зданий и сооружений.
2. *Из каких статей складывается себестоимость продукции будущего объекта?*
  - затраты на разработку проектной документации;
  - затраты работ субподрядной организации;
  - затраты на сырье, энергетические затраты, оплата труда рабочих и управленцев, расходы на отопление, вентиляцию ремонт и обслуживание оборудования, на мероприятия по охране труда и технике безопасности, общезаводские и амортизационные расходы.
3. *Какие методы используют при определении мощности будущего объекта?*

- последовательного приближения;
  - балансовый и статистический;
  - метод проб и ошибок.
4. *Какие факторы влияют на выбор метода (технологии) производства?*
- погодные условия в процессе выбора метода;
  - технико-экономические показатели, возможности обеспечения сырьем, организация доставки сырья и вывоза готовой продукции, наличие оборудования для промышленной реализации метода, обеспечение заданной мощности и качества продукции, соблюдение санитарно-гигиенических условий труда на производстве; вопросы экологии;
  - условия сейсмичности в районе строительства объекта.
5. *Что является основой для разработки эскизной схемы?*
- материальный баланс производства;
  - тепловой баланс производства;
  - выбранный метод производства.
6. *Какие факторы влияют на выбор площадки строительства объекта?*
- стадийность проектирования, наличие тендерной документации;
  - ориентировочная потребность в сырье, месторасположение источников сырья, размещение рынков сбыта готового продукта, потребность в энергии (тепловой и электрической), количество и качество технологической воды, ориентировочные размеры строительной площадки с учетом перспективы расширения объекта, потребность в рабочей силе (по квалификациям), количество и состав отходов, подлежащих удалению, способы их обезвреживания;
  - наличие обоснования инвестиций.
7. *Какая информация используется при проектировании объекта?*
- сообщения центрального телевидения;
  - газетная;
  - внутренняя и внешняя.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

1. В каких случаях производится разработка проектной документации в одну стадию?
- повышенной сейсмической опасности в районе строительства проектируемого объекта;
  - для предприятий пищевой промышленности;
  - для предприятий технически несложных, а также для тех, которые можно соорудить по типовым проектам.
2. Каким документом в настоящее время определяется состав проекта?
- Федеральным законом 116-ФЗ;
  - Уголовным кодексом РФ;
  - инструкцией СНиП 11–01–95.

3. Как определяется стоимость проектируемого объекта?
  - составляется полное описание рельефа местности, в которой будет строиться объект;
  - используется «роза ветров»;
  - для определения стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений (или их очередей) составляется сметная документация.
4. Что является первоочередной задачей анализа исходных данных?
  - проверка обоснованности рекомендованного метода производства;
  - проверка правильности выбора площадки строительства;
  - проверка материальных и тепловых балансов проектируемого производства.
5. Что изображают на ситуационном плане?
  - план определенного района населенного пункта или окружающей территории, на котором указывают расположение будущего объекта и существующие объекты, а также транспортные и инженерные коммуникации;
  - только план зеленых насаждений и свободных территорий в районе строительства проектируемого объекта;
  - расположение цехов, вспомогательных сооружений на территориях проектируемого объекта.
6. Как рассчитывают нестандартное оборудование?
  - расчет нестандартного оборудования принципиально отличается от расчета стандартного;
  - по специальным таблицам в отличие от стандартного оборудования;
  - расчет нестандартного оборудования производится аналогично расчету стандартного оборудования: выбрав тип оборудования и определив его размеры, технологи с привлечением специалистов других профилей (механиков, теплотехников, электриков и др.) составляют задание на разработку чертежей нестандартного оборудования.
7. Какие конструкционные материалы используют для изготовления химического оборудования?
  - любые;
  - только чугун;
  - стойкие и весьма стойкие в агрессивных средах, а материалы пониженной стойкости применяют в исключительных случаях.
8. Что является основой для разработки принципиальной технологической схемы?
  - эскизная технологическая схема и выбор оборудования;
  - ситуационный план;
  - утвержденное обоснование инвестиций.
9. Что понимают под компоновкой производства?
  - проектное размещение магистральных трубопроводов;
  - кооперирование производств;
  - проектное размещение технологического оборудования и производств;
10. Какие варианты компоновки применяют при проектировании и сооружении промышленного объекта?
  - сплошной, плоский, вертикальный;

- открытый, закрытый, смешанный;
- кубический, шаровой, пирамидный.

## **ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СОСТАВЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

1. Каким основным Федеральным законом должен руководствоваться проектировщик в своей деятельности?
  - Федеральный закон 116-ФЗ;
  - Уголовный кодекс Российской Федерации.
2. Каковы признаки опасных производственных объектов?
  - список и предельные количества опасных веществ, применяемых на проектируемом объекте и указанных в Федеральном законе 116-ФЗ;
  - наличие строительных конструкций;
  - использование металлопроката.
3. Что следует понимать под промышленной безопасностью?
  - состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий аварий;
  - состояние неработающего предприятия;
  - состояние экономической стабильности общества.
4. Входит ли декларация промышленной безопасности в состав проектной документации?
  - входит;
  - не входит.
5. Какова периодичность пересмотра ПЛАС?
  - каждые 10 лет;
  - не реже одного раза в 3 года;
  - не реже чем один раз в 5 лет пересматривается и уточняется в случаях изменения в технологии, аппаратурном оформлении, аварий, метрологического обеспечения технологических процессов.
6. На какой стадии проектирования делается оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) проектируемого объекта?
  - на стадии разработки рабочей документации;
  - на стадии составления сметной документации;
  - на стадии предпроектного обоснования инвестиций в строительство объекта.

## **РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

1. Какой самый важный этап подготовки рабочей документации?
  - разработка сметной документации;
  - монтажная проработка;
  - компоновка оборудования.
2. Что является конечным результатом монтажной проработки?
  - сметная документация;
  - чертежи трубопроводной обвязки технологического оборудования и объекта в целом;
  - ситуационный план.

3. Какое запорное устройство обеспечивает плавную регулировку расхода газа или жидкости в трубопроводе?

- кран;
- вентиль

### **ИНТЕГРИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, АППАРАТОВ И СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

1. Охарактеризуйте понятия: «гибкая ХТС», «гибкая производственная система».
2. Изобразите иерархическую структуру химического предприятия как сложной ХТС.
3. Перечислите взаимосвязанные подсистемы химического производства, между которыми существуют отношения соподчиненности в виде иерархической структуры.
4. Охарактеризуйте низшую ступень иерархической структуры химического предприятия.
5. Приведите рисунок структурно-параметрического описания химического производства.
6. Изобразите структурную схему автоматизированной ХТС.
7. Что Вы понимаете под термином «интегрированное проектирование»? Сформулируйте цель интегрированного проектирования химико-технологических процессов, аппаратов, ХТС и САУ.
8. Почему важно рассматривать на этапе проектирования влияние неопределенных параметров на работоспособность и оптимальность функционирования ХТС?
9. Каким образом осуществлялся учет неопределенности при традиционном проектировании ХТС?
10. Сформулируйте математически задачу проектирования энерго- и ресурсосберегающей ХТС в статике.
11. Используя системный подход, предложите декомпозицию задачи проектирования энерго- и ресурсосберегающей ХТС в статике в виде последовательности итерационно-детерминированных задач нелинейного программирования и оптимального управления.
12. Охарактеризуйте три основные задачи, решаемые при интегрированном проектировании энерго- и ресурсосберегающей ХТС:
  - 1) генерирование альтернативных вариантов ХТС, удовлетворяющих условиям гибкости (в жесткой, мягкой или смешанной форме);
  - 2) выбор альтернативных классов и структур САУ ХТС, удовлетворяющих условиям структурной наблюдаемости и управляемости ХТС с заданными динамическими свойствами по каналам управления;
  - 3) решение одно- или двухэтапной задач оптимизации конструктивных и режимных (управляющих) переменных комплекса «ХТС–САУ» в условиях неопределенности по векторному критерию, включающему показатели качества производимой продукции, энерго- и ресурсосбережения, а также технико-экономические показатели производства.
13. Изложите стратегию интегрированного проектирования ХТС.

14. Перечислите сведения, которые указываются в ТЗ на проектирование ХТС.
15. Разделите все переменные в задаче оптимального проектирования ХТС в условиях неопределенности параметров на категории. Охарактеризуйте эти категории. Каким образом задаются вектор неопределенных параметров и область неопределенности?
16. Сформулируйте две задачи, связанные с анализом гибкости проектируемой ХТС:  
А – оценка работоспособности ХТС для априори заданного интервала неопределенности;  
Б – количественная оценка индекса гибкости проекта и определение максимально достижимого уровня индекса гибкости проекта.
17. Запишите выражение для функции гибкости ХТС.
18. Назовите основные этапы и механизмы управления проектами.

## **НОВЫЕ ПОДХОДЫ К АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ОФОРМЛЕНИЮ ГИБКИХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

1. Назовите источники неопределенности при проектировании ХТС.
2. Сформулируйте одноэтапную задачу интегрированного проектирования с жесткими ограничениями в условиях неопределенности. Запишите дискретный аналог этой задачи.
3. Запишите алгоритм решения одноэтапной задачи интегрированного проектирования с жесткими ограничениями в условиях неопределенности.
4. Сформулируйте одноэтапную задачу интегрированного проектирования с мягкими ограничениями в условиях неопределенности. Запишите дискретный аналог этой задачи.
5. Запишите алгоритм решения одноэтапной задачи интегрированного проектирования с мягкими ограничениями в условиях неопределенности.
6. Сформулируйте одноэтапную задачу интегрированного проектирования со смешанными ограничениями в условиях неопределенности. Запишите дискретный аналог этой задачи.
7. Запишите алгоритм решения одноэтапной задачи интегрированного проектирования со смешанными ограничениями в условиях неопределенности.
8. Сформулируйте двухэтапную задачу интегрированного проектирования с жесткими ограничениями в условиях неопределенности. Запишите дискретный аналог этой задачи.
9. Запишите алгоритм решения двухэтапной задачи интегрированного проектирования с жесткими ограничениями в условиях неопределенности.
10. Опишите наиболее известные программные продукты САПР.
11. Охарактеризуйте техническое обеспечение САПР.
12. Охарактеризуйте информационное обеспечение САПР.
13. Охарактеризуйте лингвистическое обеспечение САПР.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОАССОРТИМЕНТНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

1. Каковы основные атрибуты гибких автоматизированных ХТС?

- низкая производительность;
- изменчивость ассортимента;
- многопродуктовость;
- переменная структура;
- возможность выпуска на одном оборудовании нескольких продуктов;
- интеграция всего цикла производства;
- использование средств автоматизации.

2. Выберите правильные определения (А – ХТС; Б – гибкие автоматизированные ХТС; В – ГАПС):

– Интегрированная производственная система, ориентированная на выпуск многоассортиментной продукции нефиксированной номенклатуры; она создается на основе многофункционального технологического оборудования, средств транспорта и система складов. Система способна за непродолжительное время и при минимальных затратах труда и материальных ресурсов адаптироваться к изменению ассортимента продукции, видов и состава сырья, технологических процессов.

– Совокупность взаимосвязанных технологическими потоками и действующих как единое целое аппаратов, в которых осуществляется определенная последовательность технологических операций (подготовка сырья, собственно химическое превращение и выделение целевых продуктов).

– Непрерывные, дискретно-непрерывные или периодические (дискретные) производства многономенклатурной продукции с часто меняющимся ассортиментом и планом выпуска.

3. Классифицируйте ХТС в соответствии со следующими классификационными признаками (А – по способу функционирования; Б – по количеству выпускаемой продукции; В – по типам технологической и организационных структур; Г – по количеству стадий):

- многостадийные;
- гибкие;
- многоассортиментные;
- непрерывные;
- совмещенные;
- одностадийные;
- периодические;
- индивидуальные;
- полностью совмещенные;
- дискретно-непрерывные;
- частично совмещенные.

4. Перечислите: А – общесистемные принципы создания ГАПС и Б – специфические особенности:

- иерархичность;
- гибкость;
- открытость;
- управляемость;
- модульность;
- устойчивость;
- интегрированность;
- эмерджентность;
- целенаправленность.

5. Выберите правильные сопоставления (А – модульный принцип организации схем позволяет ....; Б – многостадийная ХТС позволяет ...; В – аппаратурный блок позволяет ...):

- реализовать выпуск одного или нескольких целевых продуктов (полупродуктов) на единой технологической схеме;
- реализовать выпуск одного целевого продукта (полупродукта) в технологическом цикле последовательных ХТП;
- реализовать несколько одностадийных химико-технологических процессов на одном аппаратурном оформлении.

6. Укажите возможные и предпочтительные способы выпуска продукции для (А – полностью совмещенных или гибких схем; Б – частично совмещенных или гибких схем):

- последовательная наработка в полном объеме;
- выпуск группами;
- по одной партии продукта в одном цикле.

7. Укажите специфические признаки гибких химических производств периодического действия:

- наличие переналадки оборудования;
- промывка (чистка) оборудования;
- дискретность конструктивных параметров;
- различие материальных потоков при производстве продуктов;
- необходимость согласования работы соседних аппаратов;
- избыточность оборудования;
- многостадийность;
- изменяемость ассортимента;
- простои оборудования;

низкий выход целевого продукта по отношению к исходному сырью

8. Назовите основные этапы анализа (исследования) и синтеза многоассортиментных ХТС.

9. Какие задачи решаются при аппаратурно-технологическом оформлении

многоассортиментных ХТС?

10. Укажите возможные способы синтеза ГАПС и предпочтительный: А – структурный; Б – параметрический; В – структурно-параметрический.

11. В чем заключается основное назначение параметрического синтеза?

- определение технологических параметров производства;
- поиск конструктивных параметров оборудования;
- определение местоположения согласующих емкостей;
- определение местоположения параллельных аппаратов;
- оптимизация маршрута получения продуктов.

12. Каково назначение структурного синтеза?

- определение аппаратного состава и технологических связей аппаратов при производстве продуктов;
- оценка необходимости использования параллельных аппаратов и определение их местоположения;
- оценка необходимости установки согласующих емкостей, определение их местоположения и размеров;
- определение оптимальных маршрутов получения продуктов;
- определение геометрических размеров оборудования.

13. Расположите в правильной последовательности от низшего уровня к высшему процессную составляющую гибкой ХТС:

- многостадийный ХТП;
- технологическая стадия;
- множество одностадийных ХТП;
- индивидуальная производственная ХТС;
- типовая технологическая операция;
- гибкое производство.

14. Модель технологического аппарата периодического действия формируется из следующих составляющих (выберите правильные):

- модели смены состояний;
- модели расписания работы аппаратов;
- отображения, ставящего в соответствие множеству технологических операций множество их моделей;
- отображения, ставящего в соответствие множеству технологических аппаратов множество их моделей;
- модели технологических операций;
- модели взаимодействия аппаратов.

15. Модель гибкой ХТС формируется из следующих составляющих (выберите правильные):

- моделей расписания работы аппаратов;

- моделей индивидуальных ХТС;
- моделей взаимодействия аппаратов;
- моделей технологической структуры;
- моделей организационной структуры ХТС;
- отображения, ставящего в соответствие множеству аппаратов множество их моделей;
- отображения, ставящего в соответствие индивидуальной (или совмещенной) ХТС множество их моделей;
- моделей совмещенных ХТС.

16. Сформулируйте основные допущения, принимаемые при определении режима функционирования многостадийной ХТС периодического действия.

17. Запишите выражение для целевой функции задачи аппаратурно-технологического оформления многостадийной ХТС.

18. Запишите условия выбора допустимых значений размеров и числа основных аппаратурных модулей стадий ХТС периодического действия.

19. Сформулируйте задачу параметрического синтеза многостадийной ХТС.

20. Назовите типичных представителей малотоннажных химических производств и их основные отличительные особенности.

21. Приведите основные понятия и определения: технологической операции, технологической стадии, партии продукта, технологического цикла, лимитирующей стадии, материального индекса, технологического маршрута, диаграммы Ганта, расписания.

22. Классифицируйте ХТС в соответствии со следующими классификационными признаками (А – по способу функционирования; Б – по количеству выпускаемой продукции; В – по типам технологической и организационных структур; Г – по количеству стадий):

- многостадийные;
- гибкие;
- многоассортиментные;
- непрерывные;
- совмещенные;
- одностадийные;
- периодические;
- индивидуальные;
- полностью совмещенные;
- дискретно-непрерывные;
- частично совмещенные.

23. Перечислите: А – общесистемные принципы создания ГАПС и Б – специфические особенности:

- иерархичность;
- гибкость;

- открытость;
- управляемость;
- модульность;
- устойчивость;
- интегрированность;
- эмерджентность;
- целенаправленность.

24. Каковы основные атрибуты гибких автоматизированных ХТС?

- низкая производительность;
- изменчивость ассортимента;
- многопродуктовость;
- переменная структура;
- возможность выпуска на одном оборудовании нескольких продуктов;
- интеграция всего цикла производства;
- использование средств автоматизации.

25. Выберите правильные определения (А – ХТС; Б – гибкие автоматизированные ХТС; В – ГАПС):

- Интегрированная производственная система, ориентированная на выпуск многоассортиментной продукции нефиксированной номенклатуры; она создается на основе многофункционального технологического оборудования, средств транспорта и система складов. Система способна за непродолжительное время и при минимальных затратах труда и материальных ресурсов адаптироваться к изменению ассортимента продукции, видов и состава сырья, технологических процессов.
- Совокупность взаимосвязанных технологическими потоками и действующих как единое целое аппаратов, в которых осуществляется определенная последовательность технологических операций (подготовка сырья, собственно химическое превращение и выделение целевых продуктов).
- Непрерывные, дискретно-непрерывные или периодические (дискретные) производства многономенклатурной продукции с часто меняющимся ассортиментом и планом выпуска.

1. Выберите правильные сопоставления (А – модульный принцип организации схем позволяет ....; Б – многостадийная ХТС позволяет ...; В – аппаратный блок позволяет ...):

- реализовать выпуск одного или нескольких целевых продуктов (полупродуктов) на единой технологической схеме;
- реализовать выпуск одного целевого продукта (полупродукта) в технологическом цикле последовательных ХТП;
- реализовать несколько одностадийных химико-технологических процессов на одном аппаратном оформлении.

26. Укажите возможные и предпочтительные способы выпуска продукции для (А – полностью совмещенных или гибких схем; Б – частично совмещенных или гибких схем):

- последовательная наработка в полном объеме;
- выпуск группами;
- по одной партии продукта в одном цикле.

27. Укажите специфические признаки гибких химических производств периодического действия:

наличие переналадки оборудования;

- промывка (чистка) оборудования;
- дискретность конструктивных параметров;
- различие материальных потоков при производстве продуктов;
- необходимость согласования работы соседних аппаратов;
- избыточность оборудования;
- многостадийность;
- изменяемость ассортимента;
- простои оборудования;
- низкий выход целевого продукта по отношению к исходному сырью.

28. Назовите особенности архитектуры ГАПС многоассортиментного производства смазочных материалов.

29. Опишите устройство технологических блоков и коммутационного центра (диспетчера) ГАПС многоассортиментного производства смазочных материалов.

Опишите устройство малогабаритного турбулентного трубчатого реактора тонкого органического синтеза и особенности построения ГАПС азопигментов.