

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина

Химические реакторы

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.12

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

18.03.01

Химическая технология

код

наименование направления

Программа

Технология и переработка полимеров

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2020 г.

Разработчики (составители)

старший преподаватель Казакова Е. В.
к.х.н., доцент Колчина Г. Ю.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	3
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	9
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	18

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
		1	2	3	4	
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
Готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)	1 этап: Знания	Не знает основные типы реакторов и режимы их работы; ос-новы теории процесса в химическом реакторе; методику выбора реактора и расчета процесса в нем.	Имеет общее представление об основных типах реакторов и режимах их работы.	Знает типы реакторов и режимы их работы; основы теории процесса в химическом реакторе; методику выбора реактора, но делает ошибки в расчетах.	Знает типы реакторов и режимы их работы; основы теории процесса в химическом реакторе; методику выбора реактора и расчета процесса в нем.	Устный опрос
	2 этап: Умения	Не умеет произвести выбор типа реактора и произвести расчет технологических параметров для заданного процесса; определить параметры наилучшей организации процесса в	Умеет произвести выбор типа реактора и произвести расчет технологических параметров для заданного процесса.	Умеет произвести выбор типа реактора и произвести расчет технологических параметров для заданного процесса, но допускает некоторые неточности при определении параметров наилучшей организации	Умеет произвести выбор типа реактора и произвести расчет технологических параметров для заданного процесса; определить параметры наилучшей организации процесса в	Тестирование

		химическом реакторе.		процесса в химическом реакторе.	химическом реакторе.	
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей процесса; навыками построения технологических схем на основе выбранного химического реактора и инженерными методами расчёта реакторов при проектировании производств.	Слабо владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей процесса; практическими навыками с построения технологических схем на основе выбранного химического реактора.	Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей процесса; навыками построения технологических схем на основе выбранного химического реактора, но имеет пробелы в инженерных методах расчёта реакторов при проектировании производств.	Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей процесса; навыками построения технологических схем на основе выбранного химического реактора и инженерными методами расчёта реакторов при проектировании производств.	Контрольная работа
Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров	1 этап: Знания	Не владеет методами анализа влияния различных факторов на параметры процесса в химическом реакторе.	Слабо владеет методами анализа влияния различных факторов на параметры процесса в химическом реакторе.	Владеет методами анализа влияния различных факторов на параметры процесса в химическом реакторе, но	Владеет методами анализа влияния различных факторов на параметры процесса в химическом реакторе.	Тестирование

технологического процесса (ПК-11)				допускает неточности.		
	2 этап: Умения	Не умеет выполнять расчёт параметров технологического режима процесса в реакторе.	Умеет выполнять расчёт параметров технологического режима процесса в реакторе, но допускает грубые ошибки при расчетах.	Умеет выполнять расчёт параметров технологического режима процесса в реакторе, но допускает незначительные ошибки при расчетах.	Умеет выполнять расчёт параметров технологического режима процесса в реакторе.	Контрольная работа
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не знает показатели эффективности и параметры работы реактора; основы теории моделирования реакторов и построения кинетических моделей химических систем; конструкционные особенности химических реакторов и способы обеспечения технологического режима реакторов.	Знает показатели эффективности и параметры работы реактора; основы теории моделирования реакторов и построения кинетических моделей химических систем, но имеет слабое представление о конструкционных особенностях химических реакторов и способах обеспечения технологического режима реакторов.	Знает показатели эффективности и параметры работы реактора; основы теории моделирования реакторов и построения кинетических моделей химических систем; конструкционные особенности химических реакторов и способы обеспечения технологического режима реакторов, но допускает ошибки при ответе.	Знает показатели эффективности и параметры работы реактора; основы теории моделирования реакторов и построения кинетических моделей химических систем; конструкционные особенности химических реакторов и способы обеспечения технологического режима реакторов.	Устный опрос

Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	1 этап: Знания	Не владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами выбора химических реакторов; навыками расчета материального и теплового балансов химического реактора; методами составления математических моделей типовых химико-технологических процессов, исходя из имеющихся физико-химических данных об этих процессах.	Слабо владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами выбора химических реакторов; навыками расчета материального и теплового балансов химического реактора; методами составления математических моделей типовых химико-технологических процессов, исходя из имеющихся физико-химических данных об этих процессах.	Владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами выбора химических реакторов; навыками расчета материального и теплового балансов химического реактора; методами составления математических моделей типовых химико-технологических процессов, исходя из имеющихся физико-химических данных об этих процессах, но допускает неточности.	Владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами выбора химических реакторов; навыками расчета материального и теплового балансов химического реактора; методами составления математических моделей типовых химико-технологических процессов, исходя из имеющихся физико-химических данных об этих процессах.	Тестирование
	2 этап: Умения	Не знает общие закономерности химических процессов; методологию	Имеет общее представление о закономерностях химических процессов;	Знает общие закономерности химических процессов; методологию	Знает общие закономерности химических процессов; методологию	Устный опрос

		исследования взаимодействия процессов химического превращения и явлений переноса на всех масштабных уровнях; основные реакционные процессы и реакторы химической технологии.	методологии исследования взаимодействия процессов химического превращения и явлений переноса на всех масштабных уровнях; основных реакционных процессах и реакторах химической технологии.	исследования взаимодействия процессов химического превращения и явлений переноса на всех масштабных уровнях; основные реакционные процессы и реакторы химической технологии, но допускает ошибки при ответе.	исследования взаимодействия процессов химического превращения и явлений переноса на всех масштабных уровнях; основные реакционные процессы и реакторы химической технологии.	
3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не умеет использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач; рассчитывать основные характеристики химического процесса;	Умеет использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач; рассчитывать основные характеристики химического процесса.	Умеет использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач; рассчитывать основные характеристики химического процесса, но допускает неточности при	Умеет использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач; рассчитывать основные характеристики химического процесса; выполнять типовой расчёт	Контрольная работа	

		<p>выполнять типовой расчёт конструктивных параметров химического реактора на основе разработанной модели и параметров технологического режима процесса в реакторе.</p>		<p>выполнении типовых расчётов конструктивных параметров химического реактора на основе разработанной модели и параметров технологического режима процесса в реакторе.</p>	<p>конструктивных параметров химического реактора на основе разработанной модели и параметров технологического режима процесса в реакторе.</p>	
--	--	---	--	--	--	--

2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень вопросов для зачета

1. Технологические критерии оценки эффективности протекания процесса в химическом реакторе.
2. Классификация химических реакций.
3. Химическая кинетика.
4. Скорость химической реакции.
5. Влияние концентрации реагентов на скорость химической реакции.
6. Влияние температуры на скорость химической реакции.
7. Классификация химических реакторов.
8. Моделирование химических реакторов: понятие об элементарном объеме и элементарном промежутке времени, уравнение материального баланса химического реактора (в общем виде) и его анализ.
9. Общая характеристика идеальных моделей химических реакторов (допущения об идеальности, характер изменения параметров в зависимости от объема реактора и от времени).
10. Сравнение эффективности работы химических реакторов.
11. Статистические модели химических реакторов.
12. Детали реакторов. Обечайки, крышки и днища.
13. Материалы химических реакторов.
14. Теплоперенос в химических реакторах. Энергетический баланс химического реактора.
15. Промышленные химические реакторы.
16. Оптимизация химических процессов и реакторов.
17. Конструктивные элементы химических реакторов.
18. Схемы и конструкции промышленных химических реакторов.
19. Вычислительный эксперимент и адекватность моделей.
20. Процессы в химическом реакторе.
21. Изотермический процесс в химическом реакторе.
22. Неизотермический процесс в химическом реакторе.
23. Особенности расчета каталитических реакторов.

24. Составление материального баланса для реактора в целом и по стадиям катализа.
25. Составление теплового баланса по полкам реактора.
26. Определение объема газа и его компонентов на входе в реактор, на выходе и на каждой стадии процесса.
27. Определение гидродинамических параметров работы реактора.
28. Определение объема загружаемого катализатора по стадиям процесса (полкам) и по всему реактору.
29. Определение основных размеров реактора.
30. Определение гидравлического сопротивления слоев катализатора и реактора.

Перечень вопросов к устному опросу

*Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ОПК-1** на этапе «Знания»*

1. В чем заключается принцип математического моделирования химических реакторов?
2. Как влияет гидродинамическая структура потоков на химико-технологические процессы в реакторах?
3. Дайте сравнительную оценку реакторам идеального вытеснения и идеального смешения.
4. Приведите характеристические уравнения периодического и проточного реакторов идеального смешения.
5. Опишите графический метод расчета каскада реакторов идеального смешения.
6. Сделайте вывод характеристического уравнения реактора идеального смешения.
7. Что понимают под средним временем пребывания частиц в реакторе? От чего оно зависит и как определяется?
8. Охарактеризуйте ячеечную и диффузионную модели структуры потоков.
9. Укажите причины отклонений от идеальных режимов в химических реакторах.
10. На чем основан выбор реактора для обеспечения максимального выхода целевого продукта?

*Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-8** на этапе «Знания»*

1. Что такое химический реактор и для чего он предусмотрен?
2. Нарисуйте схему нескольких типов реакторов. Покажите на одном из них структурные элементы реактора.
3. Что такое моделирование и модель процесса? Их назначение.
4. Чем различаются физическое и математическое моделирование? Почему для исследования химических процессов и реакторов надо использовать математическое моделирование?

5. Как зависит скорость необратимой реакции от температуры (уравнение, график)?
6. Как зависит скорость обратимой реакции от степени превращения (уравнение, график)?
7. Расскажите о различных способах организации теплообмена в химическом реакторе.
8. Какие тепловые режимы процесса могут существовать в реакторе? Приведите примеры.
9. Вычислите константы равновесия, определения равновесного выхода и построения равновесной кривой.
10. Составьте материальный баланс для реактора в целом и по стадиям катализа. Составьте тепловой баланс по полкам реактора.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-11 на этапе «Знания»

1. Какой принцип положен в основу классификации промышленных химических реакторов?
2. Назовите способы создания развитой поверхности контакта между фазами.
3. Охарактеризуйте основные показатели работы химических реакторов.
4. Чем обоснован предел единичной мощности промышленных химических реакторов?
5. Какие факторы влияют на работу реакторных устройств?
6. В чем заключается основная задача расчета химического реактора?
7. Опишите виды движения жидкости в аппаратах с механическими мешалками. Назовите основные типы мешалок и области их применения.
8. Какие выполняются мероприятия с целью повышения эффективности жидкостных реакторов?
9. Назовите типовые конструкции реакторов для газожидкостных гетерогенных процессов.
10. В чем заключаются недостатки и преимущества насадочных колонных реакторов перед барботажными реакторами? Назовите типы насадочных элементов. Какие типы тарелок используются в барботажных реакторах?

Тестовые задания

Примеры тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-1 на этапе «Владения»

1. К массообменным процессам относится:
 1. нагревание
 2. охлаждение
 3. фильтрование
 4. электроосаждение
 5. ректификация
 6. отстаивание

2. К тепловым процессам не относится:

1. нагревание
2. охлаждение
3. конденсация
4. осаждение
5. испарение
6. отстаивание

3. Уравнением материального баланса стационарного процесса, протекающего в реальных условиях, является выражение

1. $\sum G_n = \sum G_k$
2. $\sum G_n = \sum G_k + \sum G_n$
3. $\sum G_n > \sum G_k$
4. $\sum G_n - \sum G_k = G_n$
5. $\sum G_n < \sum G_k$

где:

ΣG_n – масса (количество) поступающих на переработку веществ;

ΣG_k – масса получаемых в результате процесса вещества;

ΣG_n – потери вещества;

G_n – накопление массы вещества.

4. Идеальная жидкость

1. несжимаемая
2. невязкая
3. нерастягивающаяся
4. правильны ответы 1 и 2
5. правильные ответы 1 и 3
6. правильные ответы 1, 2, 3
7. нет правильного ответа

5. В системе единиц СИ плотность имеет размерность

1. $\text{кгс} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^4$
2. $\text{м}^3 / \text{кг}$
3. $\text{кг} / \text{м}^3$
4. $\text{Н} / \text{м}^3$
5. $\text{кгс} / \text{см}^2$

6. В системе единиц СИ коэффициент поверхностного натяжения имеет размерность

1. $\text{кгс} / \text{м}$
2. $\text{Н} / \text{м}$
3. $\text{дин} / \text{см}$
4. $\text{кгс} / \text{см}^2$
5. $\text{кгс} \cdot \text{с} / \text{м}^2$

7. Для плотности газа при нормальных условиях верно выражение

1. $\rho = \frac{m}{V}$
2. $\rho = \frac{M}{22,4}$
3. $\rho = \frac{M}{22,4} \cdot \frac{T_0}{T} \cdot \frac{P}{P_0}$

$$4. \frac{1}{\rho} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{\rho_i}$$

$$5. \rho = \sum_{i=1}^n \rho_i y_i$$

где:

- m – масса компонента, кг; V – объем компонента, м³;
 M – молярная масса компонента, кг/кмоль;
 x_i – массовая доля компонента; y_i – объемная доля компонента;
 $T; P$ – температура (град) и давление (Па) компонента;
 n – число компонентов.

8. Вязкость капельных жидкостей при повышении температуры

1. увеличивается
2. уменьшается
3. остается неизменной
4. имеется точка максимума
5. имеется точка минимума

9. Дифференциальным уравнением конвективного теплообмена стационарного процесса является выражение:

$$1. \frac{\partial t}{\partial \tau} + \omega_x \frac{\partial t}{\partial x} + \omega_y \frac{\partial t}{\partial y} + \omega_z \frac{\partial t}{\partial z} = a \nabla^2 t$$

$$2. \omega_x \frac{\partial t}{\partial x} + \omega_y \frac{\partial t}{\partial y} + \omega_z \frac{\partial t}{\partial z} = a \nabla^2 t$$

$$3. \frac{\partial t}{\partial \tau} = a \nabla^2 t$$

$$4. \vec{q}_m = -\lambda \frac{\partial t}{\partial x}$$

$$5. \frac{\partial t}{\partial \tau} + \vec{\omega} \cdot \text{grad} \cdot t = a \nabla^2 t$$

- где: τ – время теплообмена, с; ∇^2 – оператор Лапласа;
 $\omega_x; \omega_y; \omega_z$ – проекции скорости на соответствующие оси, м/с;
 a – коэффициент температуропроводности, м²/с;
 \vec{q}_m – плотность молекулярного переноса теплоты, Вт/м².
 λ – коэффициент теплопроводности, Вт/(м·град)

10. Число Рейнольдса является соотношением сил:

1. давления и инерции
2. тяжести и инерции
3. инерции и вязкости
4. давления и тяжести
5. вязкости и давления

Примеры тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-8 на этапе «Умения»

1. Сочетание основных параметров процесса (температуры, давления, состава исходной реакционной смеси, катализатора и т. д.), позволяющее получить наибольший выход продукта с высокой скоростью или обеспечить наименьшую себестоимость – это:

1. оптимальные условия
 2. технологический режим
 3. технологическая карта
 4. технологическая схема
2. Совокупность параметров, определяющих условия работы аппарата или системы аппаратов – это:
1. технологическая карта
 2. технологическая схема
 3. технологический режим
 4. оптимальные условия
3. В совокупном химико-технологическом процессе выделяют массообменные процессы. Выберите массообменный из перечисленных:
1. охлаждение
 2. кристаллизация
 3. дробление
 4. фильтрация
4. В совокупном химико-технологическом процессе выделяют механические и гидромеханические процессы. Выберите механический из перечисленных:
1. дробление
 2. экстракция
 3. растворение
 4. фильтрация
5. Если исходные вещества находятся в одной фазе, то процесс:
1. гомогенный
 2. гетерогенный
 3. газодинамический
 4. массообменный
6. Если, по меньшей мере, один из реагентов или продуктов находится в фазовом состоянии, отличающемся от фазового состояния остальных участников реакции, то такой процесс называется:
1. гомогенный
 2. газодинамический
 3. гетерогенный
 4. гидродинамический
7. Если в реакторе поддерживается постоянная температура во всем реакционном объеме, то это режим:
1. адиабатический
 2. политермический
 3. изобарно-изотермический
 4. изотермический
8. Если в реакторе нет подвода или отвода теплоты и вся энергия аккумулируется потоком реагирующих веществ, то это режим:
1. политропный
 2. адиабатический
 3. изотермический
 4. изохорический
9. Количество затраченного сырья, материалов или энергии на производство единицы продукта характеризует:

1. выход продукта
 2. интенсивность процесса
 3. эффективность процесса
 4. расходный коэффициент
10. Отношение реально получаемого количества продукта из использованного сырья к максимальному количеству, которое теоретически можно получить из того же количества сырья, характеризует:

1. расходный коэффициент
2. интенсивность процесса
3. выход продукта
4. совершенство организации

Примеры тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-11 на этапе «Владения»

1. В реакторе все частицы движутся в заданном направлении, полностью вытесняя (подобно поршню) находящиеся впереди частицы потока. Это реактор:
 1. идеального смешения
 2. периодического действия
 3. каскад реакторов
 4. идеального вытеснения
2. В реакторе поступающие частицы мгновенно смешиваются с находящимися в нем частицами и равномерно распределяются по объему аппарата. Это реактор:
 1. идеального вытеснения
 2. полного смешения
 3. каскад реакторов
 4. все перечисленное
3. Реагенты загружают в реактор, выдерживают до достижения заданной степени превращения и выгружают. Это реактор:
 1. полного смешения
 2. периодического действия
 3. идеального вытеснения
 4. каскад реакторов
4. Плавно изменяется концентрация реагентов по длине реактора и соответственно изменяется скорость реакции:
 1. в реакторе полного смешения
 2. в реакторе периодического действия
 3. в реакторе идеального вытеснения
 4. в каскаде реакторов
5. За счет перемешивания во всех точках реакционного объема выравниваются концентрации:
 1. в реакторе полного смешения
 2. в реакторе идеального вытеснения
 3. в трубчатом реакторе
 4. в струйном реакторе
6. Для достижения высоких степеней превращения исходных веществ в проточном реакторе полного смешения целесообразно использовать:
 1. усиление перемешивания

2. увеличение объема реакционной смеси
 3. каскад реакторов полного смешения
 4. все перечисленные
7. Полная или интегральная селективность это отношение
1. количества полученного продукта к количеству исходного вещества
 2. количества полученного продукта к теоретически возможному из прореагировавшего исходного вещества
 3. количества полученного продукта к теоретически возможному
 4. количества прореагировавшего продукта к количеству поданного вещества
8. Мгновенная или дифференциальная селективность это отношение
1. скорости превращения исходного продукта к его начальному количеству
 2. скорости превращения исходного продукта в целевой продукт к суммарной скорости превращения исходного продукта
 3. количество образовавшегося целевого продукта к скорости реакции превращения исходного продукта
 4. количество образовавшегося целевого продукта к скорости реакции образования целевого продукта
9. В каком режиме работает реактор идеального смешения периодического действия
1. Нестационарном
 2. Адиабатическом
 3. Политропическом
 4. Стационарном
10. Наличием направленных во все стороны хаотических пульсаций скорости относительно ее среднего значения характеризуется
1. молекулярная диффузия
 2. жидкофазная диффузия
 3. турбулентная диффузия
 4. тейлоровская диффузия

Контрольная работа

*Примеры контрольных заданий для оценки уровня сформированности компетенции **ОПК-1** на этапе «Умения»*

1. Определите объем воздуха для горения и объем продуктов сгорания 1 м³ доменного газа, состоящего из 10,5 % CO₂, 28 % CO, 0,3 % CH₄, 2,7 % H₂ и 58,5% N₂. Горение протекает в теоретически необходимом количестве воздуха при нормальных условиях.

2. Рассчитайте объем воздуха, необходимого для сгорания 4,8 кг ацетонитрила CH₃CN, и объем продуктов его сгорания. Горение протекает с коэффициентом избытка воздуха $\alpha = 1,1$ при давлении 99 кПа и температуре 23°C.

*Примеры контрольных заданий для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-8** на этапе «Владения»*

1. Для исследования структуры потока в проточном реакторе, в который подают реакционный поток с объемным расходом v , проведен опыт с импульсным вводом

индикатора (трассера). При измерении концентрации индикатора на выходе из реактора получены следующие результаты:

Таблица 1

Время от импульсного ввода индикатора, с	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Концентрация индикатора усл.ед	0	0	0,5	2,4	5,6	8,5	10,4	9,6	6,6	3,8	2,0	0,6	0

Эти же данные приведены на рис. 1.

Рассчитать значения дифференциальной функции распределения времени пребывания.

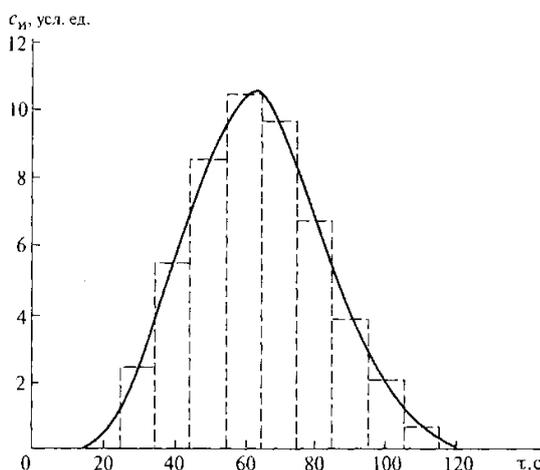


Рис. 1. Сигнал отклика на импульсный ввод индикатора в проточный реактор

2. Жидкофазная реакция второго порядка протекает без изменения плотности реакционной смеси в системе трех одинаковых по объему реакторов идеального смешения:



Начальные концентрации исходных веществ $C_{A0} = 2$ кмоль/м³, $C_{B0} = 3$ кмоль/м³, текущая концентрация вещества А $C_{A,f} = 0,14$ кмоль/м³. Плотность реакционной смеси $\rho = 1050$ кг/м³, скорость подачи $v_0 = 1,6 \cdot 10^{-2}$ м³/с.

В первом реакторе поддерживается температура $T_1 = 20^\circ\text{C}$, во втором $T_2 = 35^\circ\text{C}$, в третьем - $T_3 = 55^\circ\text{C}$. Соответствующие константы скорости [в м³/(кмоль·с)]: $k_1 = 0,041$; $k_2 = 0,078$; $k_3 = 0,181$. Определить объем каждого реактора.

Примеры контрольных заданий для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-11** на этапе «Умения»

1. Рассчитайте объём воздуха, необходимого для сгорания 2 кг ксилола $C_6H_4(CH_3)_2$. Горение протекает с коэффициентом избытка воздуха $\alpha = 2$ при давлении 99 кПа и температуре 20°C.

2. Жидкофазная необратимая реакция первого порядка протекает без изменения плотности реагирующих веществ в реакторе периодического действия. Продукты реакции в исходном растворе отсутствуют. За время $\tau_1 = 120$ с в целевой продукт превращается 20% исходного вещества. Определить степень превращения при $\tau_2 = 360$ с в реакторе идеального вытеснения и реакторе идеального смешения действующем непрерывно.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рейтинг-план дисциплины

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль			0	25
1. Устный опрос	5	3	0	15
2. Тестирование	10	1	0	10
Рубежный контроль	25		0	25
Письменная контрольная работа	25	1	0	25
Модуль 2				
Текущий контроль			0	25
1. Устный опрос	5	2	0	10
2. Контрольная работа	15	1	0	15
Рубежный контроль	25		0	25
Тестирование	25	1	0	25
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение практических (лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				

Зачет				
-------	--	--	--	--

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл = $k \times$ Максимальный балл,

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.