

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 27.06.2022 15:46:45
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

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

Системы управления химико-технологическими процессами

Блок Б1, обязательная часть, Б1.О.25

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Направление

18.03.01
код

Химическая технология
наименование направления

Программа

Химическая технология синтетических веществ

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2021 г.

Разработчик (составитель)
старший преподаватель
Кулешов И. Н.
ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)	7
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания	14

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

1	2	3	4				5
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ОПК-4. Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.1. способен применять методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров, математические методы, применяемые в теории автоматического управления.	Обучающийся должен: знать основные понятия теории управления, статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления, основные виды автоматических систем регулирования и законы управления, типовые системы автоматического управления в химической промышленности	Не знает основные понятия теории управления, статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления, основные виды автоматических систем регулирования и законы управления, типовые системы автоматического управления в химической промышленности	Знает основные понятия теории управления, статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления	Знает основные понятия теории управления, статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления, основные виды автоматических систем регулирования и законы управления.	Знает основные понятия теории управления, статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления, основные виды автоматических систем регулирования и законы управления, типовые системы автоматического управления в химической промышленности.	Устный опрос

		промышленности.	ти.				
	ОПК-4.2. определяет основные статические и динамические характеристик и объектов; выбирает рациональную систему регулирования технологического процесса, конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.	Обучающийся должен: уметь определять основные статические и динамические характеристики объектов.	Не умеет определять основные статические и динамические характеристики объектов.	Имеет общее представление об определении основных статических и динамических характеристик объектов.	Умеет определять основные статические характеристики объектов, но допускает некоторые неточности в определении динамических характеристик объектов.	Умеет определять основные статические и динамические характеристики объектов	тестирование
	ОПК-4.3. рассчитывает основное и вспомогательное оборудование, материальный и тепловой балансы, основные	Обучающийся должен: владеть методами управления химико-технологическими системами.	Не владеет методами управления химико-технологическими системами.	Слабо владеет методами управления химико-технологическими системами.	Владеет методами управления химико-технологическими системами, но делает ошибки в расчетах.	Владеет методами управления химико-технологическими системами	контрольная работа

	технологические параметры установки при изменении свойств сырья и готовой продукции химических предприятий.						
ПК-2. Выполнение работ по комплексному контролю продукции и технологических процессов производства наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.2. осуществляет контроль продукции на разных этапах технологического процесса	Обучающийся должен: знать методы и средства диагностики технологического оборудования; методы контроля основных технологических параметров.	Не умеет выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.	Имеет общее представление о выборе рациональной системы регулирования технологического процесса; о выборе конкретных типов приборов для диагностики химико-технологического процесса.	Умеет выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса, но допускает неточности.	Умеет выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.	тестирование
	ПК-2.3. способен произвести расчет технологических параметров	Обучающийся должен: уметь выбирать рациональную систему регулирования	Не владеет методами регулирования химико-технологических процессов.	Слабо владеет методами регулирования химико-технологических процессов.	Владеет методами регулирования химико-технологических процессов, но	Владеет методами регулирования химико-технологических процессов.	контрольная работа

	для заданного процесса.	технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.			допускает ошибки.		
	ПК-2.1. анализирует и рассчитывает основные характеристик и химического процесса по получению синтетических веществ	Обучающийся должен: владеть методами регулирования химико-технологических процессов.	Не знает методы и средства диагностики технологического оборудования; методы контроля основных технологических параметров.	Знает некоторые методы и средства диагностики технологического оборудования; методы контроля основных технологических параметров.	Знает методы и средства диагностики технологического оборудования; методы контроля основных технологических параметров, но допускает ошибки при ответе.	Знает методы и средства диагностики технологического оборудования; методы контроля основных технологических параметров.	устный опрос

2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Вопросы к зачету

Перечень вопросов к зачету:

1. Возникновение и развитие науки о системах управления химико-технологическими процессами.
2. Классификация основных систем управления химико-технологических процессов.
3. Основные понятия об измерениях и средствах получения информации.
4. Манометрические термометры.
5. Пирометры соотношения.
6. Пирометры излучения.
7. Радиационные пирометры.
8. Жидкостно-механические манометры.
9. Мембранные манометры.
10. Поплавковые расходомеры.
11. Дифманометрические уровнемеры для измерения уровня в сосуде, работающем под давлением.
12. Акустические уровнемеры.
13. Ультразвуковые уровнемеры.
14. Термокондуктометрические газоанализаторы.
15. Терромагнитные газоанализаторы.
16. Газоанализаторы ИК-поглощения.
17. Газоанализаторы ультрафиолетового поглощения.
18. Бесконтактная электрокондуктометрия.
19. Поплавковые плотнометры
20. Вискозиметры истечения (капиллярные)
21. Ротационные вискозиметры
22. Метод точки росы (гигрометр)
23. Психрометрический метод анализа влажности газов.
24. Пневматический преобразователь.
25. Пневмоэлектрический преобразователь.
26. Электропневматический преобразователь.
27. Дифференциально-трансформаторная система передачи сигнала измерительной информации.
28. Универсальная система элементов промышленной пневмоавтоматики.
29. Основные понятия управления технологическими процессами.
30. Автоматические системы регулирования. Структурная схема автоматической системы регулирования.
31. Автоматические системы регулирования. Классификация АСР.
32. Математическое описание АСР. Статистическая характеристика. Способы представления статистической характеристики
33. Математическое описание АСР. Динамическая характеристика. Способы представления динамической характеристики.
34. Линеаризация нелинейных уравнений при описании АСР. Свойства линейных систем.
35. Соединения элементов АСР.
36. Описание динамики элементов АСР в виде импульсно-переходной (весовой) функции и переходной функции (временной характеристики).
37. Усилительное звено.

38. Интегрирующее звено.
39. Дифференцирующее звено.
40. Апериодическое звено первого порядка.
41. Звено чистого запаздывания.
42. Объекты регулирования и их свойства.
43. Автоматические регуляторы, классификации.
44. Пропорциональный закон регулирования.
45. Интегральный закон регулирования.
46. Пропорционально-интегральный закон регулирования.
47. Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования.
48. Автоматизированные системы управления технологическими процессами.
49. Разновидности АСУ.
50. Элементы проектирования систем автоматизации.

Примерные критерии оценивания ответа на зачете:

Критерии оценки (в баллах):

– **зачтено** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

– **не зачтено** выставляется студенту, если он отказался от ответа или не смог ответить на вопросы билета, ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Устный опрос

Описание устного опроса:

В задачу устного опроса входит проверка знаний основных понятий, систематических знаний фактов и теорий, умение применять теории для объяснения фактов и использовать их для иллюстрации изученных теорий, проверка умения распознавать вещества и делать простейшие опыты. Проверая знания, необходимо учитывать умение студентов излагать материал в системе, делать выводы, мыслить логически.

Примерные вопросы к устному опросу:

1. Основные понятия управления технологическими процессами.
2. Автоматические системы регулирования.
3. Структурная схема автоматической системы регулирования.
4. Классификация АСР.
5. Математическое описание АСР.
6. Статистическая характеристика.
7. Динамическая характеристика.
8. Способы представления статистической характеристики.
9. Линеаризация нелинейных уравнений при описании АСР.
10. Свойства линейных систем.
11. Соединения элементов АСР.
12. Описание динамики элементов АСР в виде импульсно-переходной (весовой) функции и переходной функции (временной характеристики).

13. Объекты регулирования и их свойства.
14. Автоматические регуляторы, классификации.
15. Пропорциональный закон регулирования.
16. Интегральный закон регулирования.
17. Пропорционально-интегральный закон регулирования.
18. Разновидности АСУ.
19. Основные понятия об измерениях и средствах получения информации.
20. Измерение температуры. Основные понятия.
21. Манометрические термометры.
22. Термометры сопротивления.
23. Термоэлектрические термометры.
24. Пирометры излучения.
25. Преобразователи измерительные (нормирующие).
26. Электрические системы передачи информации.
27. Пневматические системы передачи информации.
28. Пневмоэлектрические преобразователи.
29. Электропневматические преобразователи.
30. Построение измерительных комплектов температуры.

Описание методики оценивания устного опроса:

Критерии оценки (в баллах):

– 5 баллов выставляется студенту, если даны полные и правильные ответы на все поставленные теоретические вопросы, успешно решены задачи с необходимыми пояснениями;

– 3-4 балла выставляется студенту, если даны недостаточно полные и правильные ответы, допускаются неточности в раскрытии вопроса, несущественные ошибки математического плана при решении задач;

– 1-2 балла выставляется студенту, если даны недостаточно полные и правильные ответы, допускаются неточности в раскрытии вопроса, несущественные ошибки математического плана при решении задач;

– 0 баллов выставляется студенту, если даны неправильные ответы на вопросы, допущено большое количество существенных ошибок.

Тестовые задания

Описание тестовых заданий:

Тест – система лаконично и точно сформулированных и стандартизированных заданий, на которые необходимо дать в течение ограниченного времени краткие и точные ответы, оцениваемые по системе баллов.

Задания представлены тестами закрытого типа - тестами с выбором одного правильного ответа, или ответы с вариантами выбора, при выполнении которых испытуемому необходимо выбрать, как правило, один правильный ответ из приведенного списка возможных ответов.

Тестирование № 1

1. Какие сигналы используются системой регулирования для формирования управляющего воздействия при управлении по возмущению?

- А. Сигнал задания;
- Б. Значение регулируемого параметра;
- В. Сигнал по внешнему возмущению.

2. Какое преобразование позволяет получить из передаточной функции комплексную частотную характеристику?
- Обратное преобразование Лапласа;
 - Замена переменной s на $i\omega$;
 - Прямое преобразование Лапласа.
3. Укажите свойства, характерные для объектов с самовыравниванием:
- Переходная характеристика непрерывно возрастает;
 - Импульсная характеристика при бесконечном времени возвращается к исходному значению;
 - Коэффициент усиления имеет конечное значение.
4. Чему будет равна передаточная функция системы, образованной последовательным соединением звеньев?
- Передаточной функции звена с наибольшим коэффициентом усиления;
 - Сумме передаточных функций звеньев;
 - Произведению передаточных функций звеньев.
5. Из уравнения динамики (дифференциального уравнения) системы управления можно получить уравнение статики системы, приравнявая в нем все производные к:
- нулю;
 - бесконечности;
 - единице;
 - постоянной.
6. Для чего предназначены образцовые средства измерений?
- Для практических измерений;
 - Для поверки рабочих средств измерений;
 - Для хранения и воспроизведения единиц физических величин.
7. Каковы пределы применения платиnorodий-платиновых термопар (ТПП):
- 0 ... +1300 °C;
 - +300 ... +1600 °C;
 - 0 ... +2200 °C;
 - 200 ... +600 °C.
8. Какому уровню жидкости в резервуаре соответствует максимальный перепад гидростатических давлений при использовании манометрического уровнемера?
- Верхнему уровню жидкости в резервуаре;
 - Нижнему уровню жидкости в резервуаре;
 - Среднему уровню жидкости в резервуаре;
 - Номинальному уровню жидкости в резервуаре.
9. Что такое массовый расход?
- Это масса вещества, проходящего через сечение трубопровода за определенный промежуток времени;
 - Это объем вещества, проходящего через сечение трубопровода в единицу времени;
 - Это масса вещества, проходящего через сечение трубопровода в единицу времени;
 - Это объем вещества, проходящего через сечение трубопровода за определенный промежуток времени.

10. Что такое избыточное давление?

- А. Разность между барометрическим давлением и разрежением;
- Б. Разность между разрежением и барометрическим давлением;
- В. Разность между абсолютным и барометрическим давлениями;
- Г. Разность между барометрическим и абсолютным давлениями.

Тестирование №2

1. Системы автоматического регулирования (САР) технологических процессов обеспечивают:

- А. Создание аварийных ситуаций в работе оборудования при установившемся режиме;
- Б. Увеличение регулируемой величины на заданном уровне или изменение ее по заданной программе;
- В. Поддержание регулируемой величины на заданном уровне или изменение ее по заданной программе;
- Г. Уменьшение регулируемой величины на заданном уровне или изменение ее по заданной программе.

2. Замкнутые системы автоматического управления, работающие по принципу отклонения, называют также:

- А. Системами автоматического регулирования (САР);
- Б. Системами автоматического жесткого управления (САЖУ);
- В. Системы автоматического контроля (САК);
- Г. Системы автоматической защиты (САЗ).

3. С помощью каких устройств происходит измерение количества жидкости (газа):

- А. Счетчики;
- Б. Регуляторы;
- В. Накопители;
- Г. Сигнализаторы.

4. Под автоматизированной конвейерной линией понимается:

- А. Линия, которая оснащена электрическим током;
- Б. Линия, которая оснащена защитой;
- В. Линия, которая объединена общей системой управления;
- Г. Линия, которая оснащена системой гидравлики.

5. Средство измерения температуры по тепловому электромагнитному излучению называется:

- А. Индуктором;
- Б. Тонометром;
- В. Пирометром;
- Г. Психометром.

6. Какой расходомер измеряет падение давления в потоке жидкости:

- А. Ультразвуковой;
- Б. Дифференциального давления;
- В. Лотовый;
- Г. Вихревой.

7. По целевому назначению приборы давления подразделяются на:

- А. Рабочие;
- Б. Автономные;
- В. Электрические;
- Г. Образцовые.

8. При монтаже гидростатических уровнемеров датчики устанавливаются:

- а)
- б)

- А. На расстоянии 1 метра;
- Б. На расстоянии 0,5 метра;
- В. На минимальном расстоянии;
- Г. На максимальном удалении от источника турбулентности.

9. Принцип действия калориметрических датчиков потока основан:

- А. На законе электромагнитной индукции;
- Б. На электрических свойствах;
- В. На изменении переноса тепла потоком жидкости;
- Г. На магнитных свойствах.

10. Целями автоматизация производственных процессов являются:

- А. Сокращение численности обслуживающего персонала;
- Б. Уменьшение объёмов выпускаемой продукции;
- В. Увеличение объёмов выпускаемой продукции;
- Г. Увеличение расходов сырья.

Описание методики оценивания выполненных тестовых заданий:

Критерии оценки (в баллах)

За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Тип используемой шкалы оценивания - номинальная шкала, которая предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный - ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей.

Общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл, например, 10 баллов. В спецификации указывается общий наивысший балл по тесту. Также устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки.

В процентном соотношении оценки (по пятибалльной системе) рекомендуется выставлять в следующих диапазонах:

- “2” - менее 50%*
- “3” - 50%-65%*
- “4” - 65%-85%*
- “5” - 85%-100%*

Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

Контрольная работа – один из основных видов самостоятельной работы студентов, представляющий собой изложение ответов на теоретические вопросы по содержанию учебной дисциплины и решение практических заданий.

В ходе контрольной работы студенты не имеют права пользоваться учебниками, тетрадями, конспектами и т.п.

Задачами выполнения контрольной работы являются:

- Самостоятельное изучение соответствующей темы (раздела) учебной дисциплины;
- Выявление способности решать задачи по изучаемой дисциплине и расписывать механизм реакций.
- Контроль качества усвоения изученного материала и самостоятельной работы студента.

Пример варианта контрольной работы:

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. Электрические датчики механических величин.
2. Измерение температуры. Манометрические термометры. Терморезисторы. Термопары.
3. Цифровые устройства автоматики.

Вариант 2

1. Измерение вибрации и частоты вращения механизмов. Датчики виброперемещения (вибросмещения). Датчики виброскорости.
2. Релейные элементы. Электромагнитные реле постоянного и переменного тока. Магнитоуправляемые контакты (герконы).
3. Способы передачи цифровой информации.

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Выбрать термометры для получения измерительной информации на пульте управления о температуре газа, измеряемой в трех точках по высоте реактора диаметром 2 м. Температура меняется в диапазоне от 20 до 550 °С. Давление газа 4 МПа.
2. Выбрать средство получения информации о температуре воздуха в трубопроводе диаметром 40 мм. Информация необходима для местного и дистанционного (с записью) контроля. Параметры измеряемой среды: температура от 200 до 250 К, давление 2,8 МПа.

Вариант 2

1. Выбрать средство получения информации о расходе газообразного изобутана ($F_{\text{max}} = 2,1 \text{ м}^3/\text{ч}$) в трубопроводе с внутренним диаметром 10 мм. Контроль местный.
2. Имеется вторичный измерительный прибор с дифференциально-трансформаторной схемой КСД1. Можно ли его использовать для дистанционного контроля перепада давления неагрессивного газа по высоте колонны $\Delta P = 0,21 \text{ кПа}$, избыточном давлении 0,15 МПа и какие еще нужны для этого СИ?

Вариант 3

1. Выбрать термометры для получения измерительной информации на пульте управления о температуре газа, измеряемой в трех точках по высоте реактора диаметром 2 м. Температура меняется в диапазоне от 20 до 550 °С. Давление газа 4 МПа.
2. Выбрать средство получения информации о температуре воздуха в трубопроводе диаметром 40 мм. Информация необходима для местного и дистанционного (с записью) контроля. Параметры измеряемой среды: температура от 200 до 250 К, давление 2,8 МПа.

Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в баллах):

- 23-25 баллов выставляется студенту, если он выполнил все задания верно. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющихся следствием незнания

или непонимания учебного материала. Студент показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике;

- 15-22 баллов выставляется студенту, если работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета;

- 6-14 баллов выставляется студенту, если допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов;

- 1-5 баллов выставляется студенту, если работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Работа выполнена не самостоятельно.

- 0 баллов выставляется студенту, если работа не сдана.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

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
Контрольная работа	25	1	0	25
Модуль 2				
Текущий контроль			0	25
1. Устный опрос	5	3	0	15
2. Тестирование	10	1	0	10
Рубежный контроль	25		0	25
Контрольная работа	25	1	0	25
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение практических (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.