

Энгельсский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых  
и пищевых производств»

**Оценочные материалы по дисциплине**

**Б 1.1.31 «Системы управления химико-технологическими процессами»**

направления подготовки  
18.03.01 «Химическая технология»

профиль  
Профиль 4 «Технология химических и нефтегазовых производств»

## 1. Перечень компетенций и уровни их сформированности по дисциплинам (модулям), практикам в процессе освоения ОПОП ВО

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б 1.1.31 «Системы управления химико-технологическими процессами» должна сформироваться компетенция ОПК-4.

Критерии определения сформированности компетенций на различных уровнях их формирования

Индекс компетенции	Содержание компетенции
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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знание особенностей функционирования систем автоматического управления для оценки состояния оборудования в процессе его нормальной эксплуатации для обеспечения его бесперебойной работы	лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, комплект заданий для выполнения лабораторных и практических работ, вопросы для проведения экзамена, тестовые задания

### Уровни освоения компетенции

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Продвинутый (отлично)	<b>Знает:</b> методы построения технологических схем на основе химико-технологических процессов; особенности функционирования систем автоматического управления; методы разработки алгоритмов управления химико-технологических процессов; <b>Умеет:</b> применять методы анализа и синтеза систем автоматического управления химико-технологическими процессами; <b>Владеет:</b> методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; особенностями функционирования средств и систем автоматизации и обеспечить их бесперебойную и безаварийную работу.

<p>Повышенный (хорошо)</p>	<p><b>Знает:</b> в достаточной степени знает методы построения технологических схем на основе химико-технологических процессов; особенности функционирования систем автоматического управления; методы разработки алгоритмов управления химико-технологических процессов;</p> <p><b>Умеет:</b> в достаточной степени может применять методы анализа и синтеза систем автоматического управления химико-технологическими процессами;</p> <p><b>Владеет:</b> в достаточной степени владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; особенностями функционирования средств и систем автоматизации и обеспечить их бесперебойную и безаварийную работу.</p>
<p>Пороговый (базовый) (удовлетворительно)</p>	<p><b>Знает:</b> частично знает методы построения технологических схем на основе химико-технологических процессов; особенности функционирования систем автоматического управления; методы разработки алгоритмов управления химико-технологических процессов;</p> <p><b>Умеет:</b> на минимально приемлемом уровне может применять методы анализа и синтеза систем автоматического управления химико-технологическими процессами;</p> <p><b>Владеет:</b> на минимально приемлемом уровне владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; особенностями функционирования средств и систем автоматизации и обеспечить их бесперебойную и безаварийную работу.</p>

## 2. Методические, оценочные материалы и средства, определяющие процедуры оценивания сформированности компетенций (элементов компетенций) в процессе освоения ОПОП ВО

### 2.1 Оценочные средства для текущего контроля

#### Вопросы для устного опроса

##### Тема 1. Функциональные схемы КИП и А

1. Элементы и системы измерительной техники в производствах.
2. Функции локальных систем автоматизации технологических процессов.
3. Статическая характеристика измерительного прибора.
4. Чувствительность, цена деления, порог чувствительности прибора.
5. Динамическая характеристика измерительного прибора.
6. Динамическая чувствительность датчика.
7. Частотная характеристика измерительного преобразователя.
8. Методы уменьшения систематической составляющей погрешности.
9. Структурные методы уменьшения погрешности.
10. Понятие градуировки датчиков.

## **Тема 2. Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля.**

1. Измерение температуры твердых тел и поверхностей.
2. Измерение температур газовых потоков.
3. Пирометры излучения. Принцип действия.
4. Пирометры спектрального отношения.
5. Пирометры полного излучения.
6. Датчики для измерения больших давлений при высокой температуре.
7. Дозирование сыпучих материалов.
8. Дозирование жидких материалов.

## **Тема 3. Основные понятия теории автоматического управления**

1. Математические модели АСР и отдельных звеньев
2. Надежность АСУ технологических процессов.
3. Промышленные автоматические регуляторы.
4. Понятия и определения автоматического регулирования технологических процессов
5. Серийные промышленные регуляторы
6. Системы дистанционного измерения и управления
7. В каких случаях схемы автоматической стабилизации параметров процессов строятся на средствах вычислительной и микропроцессорной техники?
8. Какие законы регулирования в большинстве случаев применяются в системах автоматической стабилизации параметров?
9. На основании каких критериев выбираются конкретные законы регулирования технологических параметров?
10. Какие методы используются для выбора регуляторов и параметров их настроек в системах автоматической стабилизации параметров процессов?
11. Что такое матрица Бристоля?
12. Каковы особенности применения средств вычислительной техники для управления периодическими процессами?

## 2.2 Оценочные средства для промежуточного контроля

### Вопросы к зачету

1. Функции локальных систем автоматизации технологических процессов. Автоматический контроль и сигнализация.
2. Функции локальных систем автоматизации технологических процессов. Автоматическое регулирование.
3. Функции локальных систем автоматизации технологических процессов. Автоматический пуск и остановка, автоматическая защита.
4. Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля.
5. Измерение температуры. Термометры расширения.
6. Измерение температуры. Манометрические термометры.
7. Измерение температуры. Электрические термометры сопротивления.
8. Измерение температуры. Термоэлектрические термометры.
9. Измерение давления.
10. Измерение уровня жидкостей и сыпучих материалов.
11. Измерение расхода и количества вещества.
12. Измерение физико-химических свойств и состава вещества. Измерение плотности.
13. Измерение физико-химических свойств и состава вещества. Измерение вязкости.
14. Измерение физико-химических свойств и состава вещества. Измерение концентрации растворов.
15. Измерение физико-химических свойств и состава вещества. Измерение состава газовых смесей.
16. Системы дистанционного измерения и управления.
17. Понятия и определения автоматического регулирования технологических процессов.
18. Математические модели АСР и отдельных звеньев.
19. Элементы автоматического регулирования.
20. Серийные промышленные регуляторы.
21. Многоконтурные АСР.
22. Промышленные автоматические регуляторы.
23. Позиционные регуляторы.
24. Пропорциональные регуляторы.
25. Интегральные, пропорционально-интегральные, ПИД- регуляторы
26. Надежность АСУ ТП.
27. Погрешности измерений и измерительных приборов.
28. Основные понятия теории автоматического управления (ТАУ)
29. Линеаризация дифференциальных уравнений
30. Преобразование Лапласа и передаточные функции

31. Временные динамические характеристики
32. Частотные характеристики
33. Соединения элементов (элементарных звеньев)
34. Типовые звенья (элементы) для представления любых САУ
35. Устойчивость и качество САУ
36. Критерии устойчивости Рауса-Гурвица.
37. Критерии устойчивости Михайлова.
38. Критерии устойчивости Найквиста.

Шкала оценки	Оценка	Критерий выставления оценки
Четырехбалльная шкала	Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
	Хорошо	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических работ
	Удовлетворительно	Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических работ
	Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы

## 2.3. Итоговая диагностическая работа по дисциплине

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетенции: 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.

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1.		Для измерения каких параметров технологического процесса применяются манометры?	ОПК-4	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знание особенностей функционирования систем автоматического управления для оценки состояния оборудования в процессе его нормальной эксплуатации для обеспечения его бесперебойной работы
2.		Для определения какой величины необходим коэффициент Стьюдента?		
3.		Для измерения каких параметров технологического процесса применяются, мановакуумметры?		
4.		Для измерения каких параметров технологического процесса применяются тягонапоромеры?		
5.		Для измерения каких параметров технологического процесса применяются вакуумметры?		
6.		Что такое давление?		
7.		Что такое абсолютное давление и вакуум?		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
8.		Что такое класс точности прибора?		
9.		Что такое барометрическое давление и вакуум?		
10.		Что такое избыточное давление и вакуум?		
11.		Какие существуют единицы при измерении давления?		
12.		Какие приборы применяются для измерения давления?		
13.		Какие приборы применяются для измерения перепада давления?		
14.		Какие приборы применяются для измерения вакуума?		
15.		Что называется абсолютной погрешностью измерения?		
16.		Что называется относительной погрешностью измерения?		
17.		Что такое вариация показаний прибора?		
18.		В каком типе первичных преобразователей контролируемая величина преобразуется в изменение одного из параметров электрической цепи ? - параметрических; - генераторных; - индукционных;		



Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-механических;</li> <li>- омических.</li> </ul>		
19.		<p>В каком типе датчиков различные виды энергии непосредственно преобразуются в электрическую ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- параметрические;</li> <li>- генераторные;</li> <li>- омические;</li> <li>- электрические;</li> <li>- индукционные;</li> <li>- термоэлектрические.</li> </ul>		
20.		<p>Что не является характеристикой работы датчика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- статическая характеристика датчика;</li> <li>- чувствительность датчика;</li> <li>- основная погрешность преобразования;</li> <li>-дополнительная погрешность преобразования;</li> <li>- порог измерения датчика.</li> </ul>		
21.		<p>Какой из методов используется для измерения относительной влажности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- психометрический;</li> <li>- физико-химический;</li> <li>- акваметрический;</li> <li>- электростатический.</li> </ul>		
22.		<p>На какие типы по принципу действия разделяются манометры?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- жидкостные;</li> <li>- мембранные;</li> </ul>		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- пружинные;</li> <li>- сифонные;</li> <li>- электрические.</li> </ul>		
23.		<p>Функциональная схема САР отражает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав автоматического устройства по динамическим характеристикам;</li> <li>- элементарный состав и взаимодействие между элементами;</li> <li>- конструктивные узлы автоматического устройства;</li> <li>- технические характеристики приборов;</li> <li>- схему контролируемого технологического процесса.</li> </ul>		
24.		<p>Приборы первичного преобразования по принципу действия делятся на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- параметрические и генераторные;</li> <li>- индукционные и емкостные;</li> <li>- автоматические и неавтоматические;</li> <li>- регулирующие и контролирующие;</li> <li>- прямого и уравнивающего преобразования</li> </ul>		
25.		<p>В генераторных датчиках различные виды энергии непосредственно преобразуются в:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механическую;</li> <li>- кинетическую;</li> <li>- магнитную;</li> <li>- электрическую;</li> <li>- динамическую.</li> </ul>		
26.		<p>В основе принципа действия манометрического термометра:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- связь давления и объема;</li> <li>- связь объема и температуры;</li> <li>- связь давления и температуры;</li> <li>- связь температуры и относительной влажности;</li> <li>- связь температуры и абсолютной влажности.</li> </ul>		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
27.		Структурная схема САР отражает: - состав автоматического устройства по динамическим характеристикам; - элементарный состав и взаимодействие между элементами; - конструктивные узлы автоматического устройства.		
28.		Какие АСУ называются замкнутыми? - Системы, оснащенные элементами обратной связи; - Системы, оснащенные одним или более исполнительным устройством; - Системы, предназначенные для локального применения, без связи с другими системами.		
29.		Системы САПР используют при автоматизации - проектирования; - управления технологическими процессами; - управления научными исследованиями; - управления документооборотом.		
30.		Электромагнитные расходомеры относятся к группе: - расходомеров постоянного перепада давления; - расходомеров в которых отсутствует перепад давления; - расходомеров переменного перепада давления		