

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.1.2.9 «Физические основы учета нефти и газа
при технологических операциях»

направления подготовки
21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов
нефтегазового производства»

Энгельс 2026

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 «Физические основы учета нефти и газа при технологических операциях» должна сформироваться компетенция ПК-1.

Критерии определения сформированности компетенций на различных уровнях их формирования

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-1	Способен контролировать правильность эксплуатации технологического оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
ИД-1 _{ПК-1} Контролировать правильность эксплуатации энергетического и энерготехнологического оборудования промышленных предприятий	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, комплект заданий для выполнения практических работ, вопросы для проведения экзамена, тестовые задания

Уровни освоения компетенции

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Продвинутый (отлично)	<p>Знает: основные законы термодинамики; свойства различных рабочих тел и методы расчета параметров и процессов изменения их состояния; количественные и качественные методы термодинамического анализа процессов и циклов тепловых двигателей и аппаратов с целью повышения тепловой экономичности, уменьшения капитальных затрат, уменьшения или сведения к минимуму отрицательного воздействия на окружающую среду в процессе эксплуатации этого оборудования;</p> <p>Умеет: проводить необходимые термодинамические расчеты; осуществлять выбор оптимальных вариантов при решении практических задач, связанных с совершенствованием и работой разнообразного теплотехнического оборудования;</p> <p>Владеет: методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами расчета термодинамических процессов реальных газов и паров; навыками составления тепловых балансов топлива, используемого для оборудования пищевых, химических и нефтехимических производств.</p>
Повышенный (хорошо)	Знает: в достаточной степени знает основные законы

	<p>термодинамики; свойства различных рабочих тел и методы расчета параметров и процессов изменения их состояния; количественные и качественные методы термодинамического анализа процессов и циклов тепловых двигателей и аппаратов с целью повышения тепловой экономичности, уменьшения капитальных затрат, уменьшения или сведения к минимуму отрицательного воздействия на окружающую среду в процессе эксплуатации этого оборудования;</p> <p>Умеет: в достаточной степени может проводить необходимые термодинамические расчеты; осуществлять выбор оптимальных вариантов при решении практических задач, связанных с совершенствованием и работой разнообразного теплотехнического оборудования;</p> <p>Владеет: в достаточной степени владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами расчета термодинамических процессов реальных газов и паров; навыками составления тепловых балансов топлива, используемого для оборудования пищевых, химических и нефтехимических производств.</p>
<p>Пороговый (базовый) (удовлетворительно)</p>	<p>Знает: частично знать основные законы термодинамики; свойства различных рабочих тел и методы расчета параметров и процессов изменения их состояния; количественные и качественные методы термодинамического анализа процессов и циклов тепловых двигателей и аппаратов с целью повышения тепловой экономичности, уменьшения капитальных затрат, уменьшения или сведения к минимуму отрицательного воздействия на окружающую среду в процессе эксплуатации этого оборудования;</p> <p>Умеет: на минимально приемлемом уровне может проводить необходимые термодинамические расчеты; осуществлять выбор оптимальных вариантов при решении практических задач, связанных с совершенствованием и работой разнообразного теплотехнического оборудования;</p> <p>Владеет: на минимально приемлемом уровне владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами расчета термодинамических процессов реальных газов и паров; навыками составления тепловых балансов топлива, используемого для оборудования пищевых, химических и нефтехимических производств.</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. Введение. Основные понятия. Виды и методы учета.

1. Актуальность совершенствования методов и средств определения количества и качества товарных нефтепродуктов в современных условиях. Определение и основные задачи учета.

2. Классификация видов и методов учета.

Тема 2. Физико-химические свойства товарных нефтепродуктов

2. Определение массы и расчет погрешностей.

2. Классификация нефтей и нефтепродуктов.

3. Характеристика их основных показателей качества и физико-химических свойств.

4. Алгоритмы определения массы нефти и нефтепродуктов при учетных операциях.

5. Расчет погрешностей различных методов.

Тема 3. Методы и средства количественного и качественного учета нефти и нефтепродуктов

1. Методы и средства количественного и качественного учета нефти и нефтепродуктов.

2. Состав и характеристика систем измерения количества нефти (СИКН).

Тема 4. Поверка средств измерений, используемых при учетных операциях

1. Виды поверок.

2. Поверка расходомеров.

3. Описание и технические характеристики трубопоршневых поверочных установок. Методы поверки резервуаров.

4. Учет неровностей днища, отклонений стенки корпуса от вертикали, оборудования, находящегося внутри резервуара.

5. Оборудование и порядок поверки резервуаров типа РВС различными методами.

2.2 Оценочные средства для промежуточного контроля

Вопросы для зачета

Перечень вопросов к зачету

1. Понятие об измерении. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения.
2. Средства измерений и их основные элементы.
3. Первичные измерительные преобразователи. Вторичные измерительные устройства.
4. Статическая характеристика измерительного прибора.
5. Чувствительность, цена деления, порог чувствительности прибора.
6. Окислительно-восстановительные реакции. Уравнения полуреакций. Уравнение Нернста, Потенциал полуэлемента.
7. Электроды первого и второго рода. Поляризация. Перенапряжение.
8. Уравнение Нернста-Айзенмана. Натриевая ошибка. Коэффициент селективности.
9. Классификация расходомеров.
10. Объемные счетчики для жидкостей.
11. Скоростные счетчики для жидкостей.
12. Счетчики количества газа.
13. Расходомеры переменного перепада давления.
14. Расчетные формулы для жидкости, влажного газа, сухого газа.
15. Типовые задачи измерения расхода.
16. Диафрагма. Сопло.
17. Расходомеры динамического давления.
18. Напорная трубка Пито.
19. Расходомеры постоянного перепада давления.
20. Расходомеры переменного уровня.
21. Электромагнитные расходомеры.
22. Ультразвуковые расходомеры.

23. Калориметрические расходомеры.
24. Определение погрешности измерения. Классификация погрешностей измерения.
25. Абсолютная, относительная, приведенная, дополнительная погрешности,
26. Аддитивная, мультипликативная, методическая, систематическая и случайная погрешности.
27. Статистические характеристики погрешностей средств измерений.
28. Нормальный закон распределения случайных погрешностей.
29. Доверительные границы погрешности СИ.
30. Оценка математического ожидания и дисперсии измеряемой величины.
31. Оценка дисперсии выборочного среднего.
32. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
33. Методы уменьшения случайной составляющей погрешности.
34. Методы уменьшения систематической составляющей погрешности.
35. Структурные методы уменьшения погрешности.
36. Понятие градуировки датчиков

2.3. Итоговая диагностическая работа по дисциплине

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетенции: ПК-1 - Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований..

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1.		В каком типе первичных преобразователей контролируемая величина преобразуется в изменение одного из параметров электрической цепи ? - параметрических; - генераторных; - индукционных; - физико-механических; - омических.	ПК-1	ИД-1 _{ПК-1} Контролировать правильность эксплуатации энергетического и энерготехнологического оборудования промышленных предприятий
2.		В каком типе датчиков различные виды энергии непосредственно преобразуются в электрическую ? - параметрические; - генераторные; - омические; - электрические; - индукционные; - термоэлектрические.		
3.		Что не является характеристикой работы датчика: - статическая характеристика датчика; - чувствительность датчика; - основная погрешность преобразования; -дополнительная погрешность преобразования; - порог измерения датчика.		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
4.		<p>Какой из методов используется для измерения относительной влажности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - психометрический; - физико-химический; - акваметрический; - электростатический. 		
5.		<p>На какие типы по принципу действия разделяются манометры?</p> <ul style="list-style-type: none"> - жидкостные; - мембранные; - пружинные; - сильфонные; - электрические. 		
6.		<p>Функциональная схема САР отражает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав автоматического устройства по динамическим характеристикам; - элементарный состав и взаимодействие между элементами; - конструктивные узлы автоматического устройства; - технические характеристики приборов; - схему контролируемого технологического процесса. 		
7.		<p>Приборы первичного преобразования по принципу действия делятся на: - параметрические и генераторные; - индукционные и емкостные; - автоматические и неавтоматические; - регулирующие и контролирующие; - прямого и уравнивающего преобразования</p>		
8.		<p>В генераторных датчиках различные виды энергии непосредственно преобразуются в:</p>		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		<ul style="list-style-type: none"> - механическую; - кинетическую; - магнитную; - электрическую; - динамическую. 		
9.		<p>В основе принципа действия манометрического термометра:</p> <ul style="list-style-type: none"> - связь давления и объема; - связь объема и температуры; - связь давления и температуры; - связь температуры и относительной влажности; - связь температуры и абсолютной влажности. 		
10.		<p>Структурная схема САР отражает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав автоматического устройства по динамическим характеристикам; - элементарный состав и взаимодействие между элементами; - конструктивные узлы автоматического устройства. 		
11.		<p>Автоматизация это:</p> <ul style="list-style-type: none"> - система автоматических воздействий на технологический процесс, обеспечивающий проведение его в заданном режиме, реализуемая при помощи технических средств по заданной программе; - область науки и техники охватывающая принципы и теорию управления производственными процессами и создание систем управления; - направление развития производственной деятельности, посвященное созданию технических средств для управления производственными процессами и передачи функций управления от человека к техническим устройствам. 		
12.		<p>Измерительный преобразователь это:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средство измерений , предназначенное для преобразования измеряемой величины в величину, учитываемую системой управления технологическим процессом; 		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		<ul style="list-style-type: none"> -измерительное средство, предназначенное для проверки других измерительных, средств путем преобразования системы кодирования сигналов; - техническое средство для преобразования аналоговых информационных сигналов в цифровой формат. 		
13.		<p>Каким путем производится повышение надежности в ответственных системах автоматизации ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дублированием исполнительных устройств автоматики; - Программной коррекцией ошибочных действий; - Обеспечением требуемых условий эксплуатации системы; - Резервированием всех систем. 		
14.		<p>Какие АСУ называются замкнутыми?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Системы, оснащенные элементами обратной связи; - Системы, оснащенные одним или более исполнительным устройством; - Системы, предназначенные для локального применения, без связи с другими системами. 		
15.		<p>Системы САПР используют при автоматизации</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектирования; - управления технологическими процессами; - управления научными исследованиями; - управления документооборотом. 		
16.		<p>Если АСУ имеет устойчивую характеристику, то переходной процесс в ней носит:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сходящийся характер; - незатухающий характер с постоянной амплитудой; - расходящийся характер; - незатухающий характер с переменной амплитудой 		

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
17.		<p>Электромагнитные расходомеры относятся к группе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расходомеров постоянного перепада давления; - расходомеров в которых отсутствует перепад давления; - расходомеров переменного перепада давления 		
18.		<p>внешнего воздействия на объект отклонение регулируемой величины от заданного значения по окончанию переходного процесса равно нулю, то эта АСУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - астатическая; - динамическая; - статическая. 		
19.		Средства измерений и их основные элементы		
20.		Что является первичными измерительными преобразователями.		
21.		Что является вторичными измерительными устройствами		