

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 14 » апреля 2021 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Б1.В.07 Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения

(код и наименование дисциплины (модуля))

15.03.02. Технологические машины и оборудование

(код и наименование направления подготовки)

Оборудование нефтегазопереработки

(профиль подготовки)

бакалавр

квалификация

очная, очно-заочная

форма обучения

Нижекамск 2021

Составитель ФОС:
доцент каф. МАХП
(должность)

(подпись)

И.Н. Мадышев
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры МАХП,
протокол от 10.03.2021 г. № 7

Зав. кафедрой

(подпись)

И.А. Сабанаев
(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП Мадышев И.Н. доц. МАХП НХТИ
Ф.И.О., должность, организация, подпись

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

| Индекс компетенции | Содержание компетенции | Этапы формирования компетенции | | Наименование оценочного средства |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | |
| ПК-19 | умением проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений | Раздел 1–раздел 4 | Раздел 1–раздел 4 | Зачет, практическое занятие, доклад |
| ПК-20 | готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции | Раздел 1–раздел 4 | Раздел 1–раздел 4 | Зачет, практическое занятие, доклад |
| ПК-21 | умением подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов | Раздел 1–раздел 4 | Раздел 2–раздел 4 | Зачет, практическое занятие, доклад |
| ПК-22 | умением проводить организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда | Раздел 1–раздел 4 | Раздел 1–раздел 4 | Зачет, практическое занятие, доклад |

Расчет текущего рейтинга

| Название | Кол-во | Оценка за одно | | Суммарн. оценка | |
|----------------------------------------------------|--------|----------------|---------|-----------------|---------|
| | | Миним. | Максим. | Миним. | Максим. |
| лекция (конспект) | 10 | 1 | | 10 | 10 |
| Практическое занятие (выполнение заданий) | 4 | 4 | 7 | 16 | 28 |
| доклад | 1 | 5 | 12 | 5 | 12 |
| дискуссия | 1 | 5 | 10 | 5 | 10 |
| Зачет | | | | 24 | 40 |
| Всего | | | | 60 | 100 |

Показатели и критерии оценивания компетенций с описанием шкал оценивания

| Индекс компетенции | Содержание компетенции | Уровни освоения компетенции | | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Пороговый | Продвинутый | Превосходный |
| ПК-19 | умением проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений | <p>Знать: перечисляет и характеризует методы анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений</p> <p>Уметь: проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений в учебной ситуации</p> <p>Владеть: опытом анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений в типовых для профессиональной деятельности ситуациях</p> | <p>Знать: формулирует, структурирует и анализирует методы анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений</p> <p>Уметь: проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений в типовых для профессиональной деятельности ситуациях</p> <p>Владеть: демонстрирует владение навыками анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений при решении проблемных профессиональных задач и ситуаций</p> | <p>Знать: на системном уровне методы анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений</p> <p>Уметь: проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений сложных производственных условиях конкретного предприятия с системным пониманием задач, ситуаций и оценки</p> <p>Владеть: навыками анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализа результатов деятельности производственных подразделений с системным пониманием задач и ситуаций</p> |
| ПК-20 | готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, | <p>Знать: нормативные документы по стандартизации</p> <p>Уметь: использовать нормативные документы по стандартизации</p> <p>Владеть: навыками применения нормативных документов по стандартизации</p> | <p>Знать: метрологическое обеспечение производства</p> <p>Уметь: анализировать метрологическое обеспечение производства</p> <p>Владеть: навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению</p> | <p>Знать: процедуру подготовки к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p> <p>Уметь: проводить процедуру подготовки к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p> |

| | | | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции | | | Владеть: навыками подготовки документов к проведению сертификации |
| ПК-21 | умением подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов | <p>Знать: перечисляет и характеризует методы подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов</p> <p>Уметь: подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов в учебной ситуации</p> <p>Владеть: опытом подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов в типовых для профессиональной деятельности ситуациях</p> | <p>Знать: формулирует, структурирует и анализирует методы подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов</p> <p>Уметь: подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов в типовых для профессиональной деятельности ситуациях</p> <p>Владеть: демонстрирует владение навыками подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов при решении проблемных профессиональных задач и ситуаций</p> | <p>Знать: на системном уровне методы подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов</p> <p>Уметь: подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов сложных производственных условиях конкретного предприятия с Системным пониманием задач, ситуаций и оценки</p> <p>Владеть: навыками подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов с системным пониманием задач и ситуаций</p> |
| ПК-22 | умением проводить организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда | <p>Знать: перечисляет и характеризует методы организационно-плановых расчетов по созданию или реорганизации производственных участков, планирования работы персонала и фондов оплаты труда</p> <p>Уметь: проводить организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда в</p> | <p>Знать: формулирует, структурирует и анализирует методы организационно-плановых расчетов по созданию или реорганизации производственных участков, планирования работы персонала и фондов оплаты труда</p> <p>Уметь: проводить организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда в</p> | <p>Знать: на системном уровне методы организационно-плановых расчетов по созданию или реорганизации производственных участков, планирования работы персонала и фондов оплаты труда</p> <p>Уметь: проводить организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда сложных</p> |

| | | | | |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>учебной ситуации</p> <p>Владеть: опытом проведения организационно-плановых расчетов по созданию или реорганизации производственных участков, планирования работы персонала и фондов оплаты труда в типовых для профессиональной деятельности ситуациях</p> | <p>типовых для профессиональной деятельности ситуациях</p> <p>Владеть: навыками проведения организационно-плановых расчетов по созданию или реорганизации производственных участков, планирования работы персонала и фондов оплаты труда при решении проблемных профессиональных задач и ситуаций</p> | <p>производственных условиях конкретного предприятия с системным пониманием задач, ситуаций и оценки</p> <p>Владеть: навыками проведения организационно- плановых расчетов по созданию или реорганизации производственных участков, планирования работы персонала и фондов оплаты труда с системным пониманием задач и ситуаций</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Шкала оценивания

| Цифровое выражение | Выражение в баллах БРС: | Словесное выражение | Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций |
|--------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | зачет |
| 5 | от 87 до 100 | Отлично (зачтено) | Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр |
| 4 | от 73 до 87 | Хорошо (зачтено) | |
| 3 | от 60 до 73 | Удовлетворительно (зачтено) | |
| 2 | до 60 | Неудовлетворительно (не зачтено) | Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя. |

Министерство науки и высшего образования
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет _____ механический _____

Кафедра Машины и аппараты химических производств

Направление подготовки/специальность: 15.03.02. Технологические машины и оборудование

(код и наименование)

Программа подготовки: Оборудование нефтегазопереработки
(наименование)

Перечень вопросов к зачету по дисциплине Б1.В.07 Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения

1. Сущность энергетического метода анализа.
2. Какие величины оказывают влияние на затраты тепла?
3. Что представляет собой диаграмма Сенкея?
4. Как повысить энергетическую эффективность процесса?
5. Физический смысл эксергии.
6. Второй закон термодинамики.
7. Что такое окружающая среда?
8. Что представляет собой диаграмма Гроссмана-Шаргута?
9. Почему осуществление процесса неизбежно сопровождается увеличением потенциала?
10. Каким образом можно повысить эксергетический КПД? Сущность эксергетического метода анализа.
11. Какие величины оказывают влияние на затраты тепла?
12. Что представляет собой диаграмма Гроссмана-Шаргута?
13. Как повысить эксергетическую эффективность процесса?
14. Сущность эксергетического метода анализа.
15. Какие величины оказывают влияние на затраты тепла?
16. Что представляет собой диаграмма Гроссмана-Шаргута?
17. Как повысить эксергетическую эффективность процесса?

Критерии оценки. Оценка за ответ на вопросы к зачету, проводимый в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой и предполагает максимальный балл за ответ – 40. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов.

| Критерий оценки | Балл |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос. «зачтено» выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Знает: способы построения энерго- и ресурсосберегающих (ЭРС) технологических схем; | 36-40 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p>основы методов термодинамической оптимизации ЭРС систем; основы методов проектирования ЭРС аппаратов и технологических схем. Может: разрабатывать технологический режим с позиций ЭРС; анализировать влияние ЭРС технологий на экологические проблемы; составлять потоковые материальные, энергетические и эксергетические балансы. Способен: владеть способами оценки различных вариантов ЭРС технологических схем; методами и приемами энерго- ресурсосбережения.</p> | |
| <p>Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос. «зачтено» выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Знает: способы построения энерго- и ресурсосберегающих (ЭРС) технологических схем; основы методов термодинамической оптимизации ЭРС систем. Может: использовать основную терминологию дисциплины, использовать основные понятия дисциплины; разрабатывать технологический режим с позиций ЭРС; анализировать влияние ЭРС технологий на экологические проблемы. Способен: использовать основные инструментальные средства, входящих в состав экспериментальных стендов и установок, обрабатывать и анализировать статистику по результатам измерения и диагностического контроля оборудования.</p> | 30-35 |
| <p>Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос. «зачтено» выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Знает: основы методов проектирования ЭРС аппаратов и технологических схем. Может анализировать влияние ЭРС технологий на экологические проблемы. Способен: сформулировать в общих чертах особенности дисциплины.</p> | 24-29 |
| <p>Нет ответа. «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы. Как правило, ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> | 0 |

Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на зачете с оценкой, в соотношении 60:40. Максимальный балл, который может набрать студент за один семестр в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. В соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе (БРС) к набранной за семестр сумме баллов (от 36 до 60) добавляется при сдаче экзамена на «удовлетворительно» – 24, на «хорошо» – 32 балла, на «отлично» – 40 баллов.

Министерство науки и высшего образования
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет _____ механический _____

Кафедра Машины и аппараты химических производств

Направление подготовки/специальность: _____ 15.03.02. Технологические машины и
оборудование
(код и наименование)

Программа подготовки: _____ Оборудование нефтегазопереработки
(наименование)

Темы докладов

по дисциплине Б1.В.07 Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения.
(наименование дисциплины)

Раздел 1. Роль и значение энерго- и ресурсосбережения.

- Актуальность и потенциал энергосбережения в стране;
- Рациональное использование энергии в химической промышленности;
- Технологические потребители;
- Энергоносители;
- Основные направления энерго- и ресурсосбережения;
- Энергоемкость производства;
- Химическая энерготехнология;
- Вторичные энергетические ресурсы;
- Тепловая энергия на химических предприятиях;
- Ресурсосбережение в сфере материального производства.

Критерии оценки: Выступление студента с докладом предполагает значительную самостоятельную работу студента. Доклад должен выполнять ряд требований: его содержание соответствовать заявленной теме; цели соответствовать задачам; логичность и последовательность изложения материала; способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой; объем исследованной литературы и других источников информации; способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса; обоснованность выводов; правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.). В балльно-рейтинговой системе выступление с докладом относится к дополнительным видам работ. Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 10 баллов.

| Критерий оценки | Балл |
|--------------------------------------|------|
| Актуальность темы | 2 |
| Полное раскрытие проблемы | 2 |
| Наличие собственной точки зрения | 1 |
| Наличие презентации | 2 |
| Наличие ответов на вопросы аудитории | 1 |

| | |
|---------------------------------------------------|-----------|
| Логичность и последовательность изложения | 2 |
| Отсутствие ошибочных или противоречивых положений | 2 |
| <i>Итого</i> | <i>12</i> |

Министерство науки и высшего образования
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет _____ механический _____

Кафедра Машины и аппараты химических производств

Направление подготовки/специальность: 15.03.02. Технологические машины и
оборудование
(код и наименование)

Программа подготовки: _____ Оборудование нефтегазопереработки
(наименование)

Темы дискуссий

по дисциплине Б1.В.07 Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения.
(наименование дисциплины)

Раздел 2. Основы термодинамического анализа тепловых процессов и систем.

Приведите (самостоятельно установите) краткие сведения об условиях оптимальной передачи тепла.

Тепловая функция.

Метод тепловых балансов.

Обоснуйте потери эксергии в теплообменных аппаратах рекуперативного типа.

Условия, обеспечивающие минимальные потери эксергии;

Энергетический баланс;

Термодинамическая эффективность;

Приведите примеры потери энергии из-за необратимости процессов;

Влияние максимальной и минимальной температур системы на величину;

Энергоиспользование в компрессионной одноступенчатой теплонасосной установке;

Интенсификация процессов в химической технологии;

Оптимальные передачи тепла;

Обратимые и необратимые процессы;

Первый закон термодинамики. Энтальпия.

Энергетический баланс.

Тепловые к.п.д.

Критерии оценки: Максимальный балл за участие в дискуссии – 12 баллов.

| Критерий | Балл |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников, соблюдает регламент выступления | 10 |
| Понимает суть рассматриваемой проблемы, может высказать типовое суждение по вопросу, отвечает на вопросы участников, однако выступление носит затянутый или не аргументированный характер | 8 |
| Принимает участие в обсуждении, однако собственного мнения по вопросу не высказывает, либо высказывает мнение, не отличающееся от мнения других докладчиков | 5 |
| Не принимает участия в обсуждении | 0 |

Министерство науки и высшего образования
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет _____ механический _____

Кафедра Машины и аппараты химических производств

Направление подготовки/специальность: 15.03.02. Технологические машины и оборудование
(код и наименование)

Программа подготовки: _____ Оборудование нефтегазопереработки
(наименование)

Перечень практических заданий
по дисциплине Б1.В.07 Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения
(наименование дисциплины)

Раздел дисциплины - Основы термодинамического анализа тепловых процессов и систем.

Тема практического занятия - *Анализ эффективности использования энергии при нагревании жидкости в кожухотрубном теплообменнике.*

Вопросы для опроса по теме занятия:

1. Физический смысл эксергии.
2. Второй закон термодинамики.
3. Что такое окружающая среда?
4. Что представляет собой диаграмма Гроссмана-Шаргута?
5. Почему осуществление процесса неизбежно сопровождается увеличением потенциала?
6. Каким образом можно повысить эксергетический КПД?

Раздел дисциплины - Энерготехнологические агрегаты.

Тема практического занятия - *Анализ эффективности использования энергии при нагревании жидкости в кожухотрубном теплообменнике (жидкостный обогрев без изменения фазового состояния среды).*

Вопросы для опроса по теме занятия:

1. Сущность эксергетического метода анализа.
2. Какие величины оказывают влияние на затраты тепла?
3. Что представляет собой диаграмма Гроссмана-Шаргута?
4. Как повысить эксергетическую эффективность процесса?

Критерии оценки: при изучении дисциплины предусматривается выполнение 2 практических заданий студентами заочной формы обучения на базе СПО, за выполнение и защиту которых студент может получить максимальное количество баллов – 24 (12 баллов выполнение и защита каждой практической работы).

| Критерий оценки | Балл |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Демонстрирует полное понимание поставленной задачи. Дает логически обоснованный, полный и правильный ответ. Отсутствие ошибочных выводов. | 7 |
| Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Имеются трудности в обоснованности своего ответа. | 5 |
| Дает неполный ответ (в общих чертах). Нет выводов по выполненной работе. | 4 |
| Нет ответа. Трудности при выполнении. | 0 |