



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«НОРМИРОВАНИЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА ТЭС»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Профиль программы
«ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства
кафедра энергетики

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Дисциплина | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции |
|--|--|---|---|
| <p>ПКС-6 Экспертное сопровождение эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</p> | <p>ПКС-6.1 Планирование деятельности по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей; ПКС-6.2 Организация подготовки технических сведений, расчетов, обоснований по эксплуатации оборудования тепловых сетей</p> | <p>Нормирование топливно-энергетических ресурсов на ТЭС</p> | <p><u>Знать:</u> - типовые методики учета и нормирования топливно-энергетических ресурсов, применяемой на ТЭС, <u>Уметь:</u> - определять текущий и суточный расходы теплоносителей по приборам теплового контроля; - пользоваться нормативно-технической документацией по топливоиспользованию на ТЭС и применять вычислительную технику при ее составлении; - определять расчетные и фактические показатели тепловой экономичности оборудования ТЭС и анализировать факторы, вызывающие их отклонение; - производить расчет нормативных удельных расходов топлива и оценивать экономию топлива на ТЭС за отчетный период; - определять нормативный и фактический расходы ТЭС на собственные нужды ТЭС. <u>Владеть:</u> - методикой определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах; - методикой расчета и обоснования нормативов удельного расхода топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электрических станций и котельных;</p> |

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Дисциплина | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------|---|
| | | | – методикой подготовки расчетов и обоснований нормативов создания запасов топлива для котельных жилищно-коммунального комплекса и энергопредприятий |

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые вопросы по отдельным темам;
- задания по темам практических занятий.

– 2.3. К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, соответственно относятся:

- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1. Тестовые вопросы используются для оценки освоения тем дисциплины лекционных занятий и приведены в приложении № 1. Тестирование обучающихся проводится на практических занятиях после рассмотрения на лекциях соответствующих тем.

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется в зависимости от наличия и количества ошибок.

3.2. В приложении № 2 приведены типовые контрольные вопросы по практическим работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Целью практических занятий является изучение методик нормирования расхода топлива на производство тепловой и электрической энергии, методик нормирования расхода электроэнергии и тепла на собственные нужды, расчета запасов топлива на ТЭС.

По практическим занятиям в целом выставляется экспертная оценка по четырехбалльной шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Неудовлетворительная оценка выставляется, если студент не выполнил предусмотренные рабочей программой дисциплины практические работы. Система оценивания и критерии выставления оценки выполнения заданий по практическим занятиям представлены в таблице 2.

Текущий контроль осуществляется во время консультаций и на практических занятиях. Основная цель этой работы – углубление знаний, полученных студентами на лекциях.

Таблица 2 – Система оценивания выполнения практических работ

| Система оценок Критерий | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| | 0-40% | 41-60% | 61-80 % | 81-100 % |
| | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов | Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой) | Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает полной системой знаний и системным взглядом на изучаемый объект |
| Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта | Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений | В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации | В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи |

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Промежуточная аттестация проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

4.2. В приложении № 3 приведены контрольные вопросы по дисциплине, которые при необходимости могут быть использованы для промежуточной аттестации.

4.3 Оценка («зачтено», «незачтено») является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на вопрос) и выставляется в соответствии с критериями, указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Система и критерии выставления оценки промежуточной аттестации

| Система оценок Критерий | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|---|---|--|
| | 0-40% | 41-60% | 61-80 % | 81-100 % |
| | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов | Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой) | Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает полной системой знаний и системным взглядом на изучаемый объект |
| Работа с информацией | Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи | Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи | Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи | Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи |
| Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта | Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии | В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации | В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, |

| Система оценок Критерий | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|--|---|
| | 0-40% | 41-60% | 61-80 % | 81-100 % |
| | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| | проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений | | информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные | вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи |
| Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач | В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма | Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи |

5. СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Нормирование топливно-энергетических ресурсов на ТЭС» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль «Тепловые электрические станции»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры энергетика (протокол № 4 от 29.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Приложение № 1

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«НОРМИРОВАНИЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА ТЭС»**

Вариант 1

ПКС-6: Экспертное сопровождение эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей.

Индикатор достижения компетенции ПКС-6.1 – планирование деятельности по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей.

Вопрос 1. Основные классификационные признаки норм ТЭР. Указать правильные ответы.

- 1) степень агрегации;
- 2) состав расходов;
- 3) период действия;
- 4) приоритетность применения.

Вопрос 2. Нормы расхода ТЭР, в зависимости от периода действия, подразделяются на ... Указать правильные ответы.

- 1) годовые;
- 2) квартальные;
- 3) пятилетние.

Вопрос 3. Обобщенные энергозатраты нужны для ... Указать правильные ответы.

- 1) для комплексного управления рациональным использованием энергоресурсов;
- 2) для управления процессами энергосбережения;
- 3) для управления процессом поставок топлива.

Вопрос 4. Нормативные характеристики работы котлоагрегатов определяются ... Указать правильные ответы.

- 1) в результате проведения режимно-наладочных испытаний;
- 2) при отсутствии проведенных режимно-наладочных испытаний, допускается применять установленные законом индивидуальные нормативы расхода топлива (только временно);
- 3) в результате расчета характеристик котлоагрегата на четырех режимах: номинальной нагрузке, минимальной (технический минимум) и двух промежуточных нагрузках.

Вопрос 5. Нормативно-техническая документация по топливоиспользованию разрабатывается для следующего оборудования: Указать правильные ответы.

- 1) для паротурбинных и газотурбинных ТЭС установленной электрической мощностью от 10 МВт и более;
- 2) котельных теплопроизводительностью от 50 Гкал/ч и выше;
- 3) для всех ПТУ, ГТУ и котельных независимо от мощности и теплопроизводительности.

Вопрос 6. Резерв тепловой экономичности оборудования может быть достигнут за счет ликвидации устранимых дефектов ... Указать правильные ответы.

- | |
|---|
| 1) проекта; |
| 2) изготовления и монтажа оборудования; |
| 3) недостатков эксплуатации; |
| 4) технического обслуживания и ремонта; |

*Вопрос 7. Формула нормативного удельного расхода топлива.
Указать правильный ответ.*

- | |
|--|
| 1) $b^{hp} = b^h \cdot \left[\frac{k_p}{(1 - \mu_i)} - 1 \right]$ |
| 2) $b^{hp} = b^h \cdot [1 + k_p \cdot (1 - \mu_i)]$ |
| 3) $b^{hp} = b^h \cdot \left[\frac{k_p}{(1 + \mu_i)} - 1 \right]$ |

*Вопрос 8. Формула расчета расхода электроэнергии на тягодутьевые машины (собственные нужды).
Указать правильный ответ.*

- | |
|--|
| 1) $W_{md} = \sum_{i=1}^N \frac{P_{ном.i}}{\eta_{ном.i}} \cdot k_{з.i} \cdot T_i$; |
| 2) $W_{md} = \sum_{i=1}^N \frac{P_{ном.i}}{\eta_{ном.i}} \cdot \cos \varphi \cdot T_i$. |
| 3) $W_{md} = \sum_{i=1}^N \frac{P_{ном.i}}{\eta_{ном.i}} \cdot \sin \varphi \cdot T_i$ |

*Вопрос 9. Формула расчета суммарного расхода электроэнергии на СН на производство электроэнергии ТЭС за нормируемый год:
Указать правильный ответ.*

- | |
|---|
| 1) $W_{сн} = W_{тпп} + W_{ко} + W_{т} + W_{эц}$; |
| 2) $W_{сн} = W_{ко} + W_{т} + W_{эц}$. |
| 3) $W_{сн} = (W_{тпп} + W_{ко} + W_{т}) - W_{эц}$ |

*Вопрос 10. Расход тепловой энергии на отопление и хозяйственно-бытовые нужды зданий и сооружений, расположенных на территории котельной (административное здание, гаражи, мастерские, склады и др.) ...
Указать правильный ответ.*

- | |
|---|
| 1) относится на СН котельной |
| 2) не относится на СН котельной |
| 3) относится на СН котельной только в отопительный период |

*Вопрос 11. Расчет и анализ удельных расходов топлива на ТЭС решает следующие задачи:
Указать правильные ответы.*

- | |
|--|
| 1) определение реальной тепловой экономичности при существующих режимах работы |
|--|

- | |
|---|
| 2) определение показателей надежности эксплуатации оборудования при существующих режимах работы |
| 3) выявление резервов тепловой экономичности |

Вопрос 12. Расчет и анализ нормативных и фактических показателей должен удовлетворять следующим требованиям:

Указать правильные ответы.

- | |
|--|
| 1) оперативность |
| 2) глубина анализа влияющих факторов |
| 3) достоверность анализа показателя топливоиспользования |
| 4) расчет нормативных показателей должен производиться для оптимальных режимов работы оборудования |

Вопрос 13. Энергетическая характеристика оборудования, это ...

Указать правильный ответ.

- | |
|---|
| 1) комплекс зависимостей ТЭП его работы от нагрузки при оптимальных режимах работы, принятой тепловой схеме и фактических значениях внешних факторов |
| 2) комплекс зависимостей ТЭП его работы от нагрузки при оптимальных режимах работы, принятой тепловой схеме и фиксированных значениях внешних факторов |
| 3) комплекс зависимостей ТЭП его работы от нагрузки при оптимальных режимах работы, принятой тепловой схеме и фиксированных значениях внутренних факторов |

Вопрос 14. К внешним факторам относятся ...

Указать правильные ответы.

- | |
|---|
| 1) температура наружного воздуха |
| 2) качество и вид используемого топлива |
| 3) расход и температура обратной сетевой воды |
| 4) температура уходящих газов котлов |
| 5) противодавление в турбинах типа Р |

Вопрос 15. К внутренним факторам относятся ...

Указать правильные ответы.

- | |
|---|
| 1) начальные параметры пара (давление и температура) |
| 2) температура и количество возвращаемого с производства конденсата |
| 3) конечное давление в конденсаторе |
| 4) избыток воздуха в уходящих газах |
| 5) температура охлаждающей воды для ТЭС, работающих без градирен |

Вариант 2

ПКС-6: Экспертное сопровождение эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей.

Индикатор достижения компетенции ПКС-6.2 – организация подготовки технических сведений, расчетов, обоснований по эксплуатации оборудования тепловых сетей.

Вопрос 1. Фиксированные условия – это ...

Указать правильный ответ.

- | |
|---|
| 1) номинальные значения ряда параметров и наиболее вероятные величины внешних и внутренних факторов, принятые при построении энергетических характеристик при фактических условиях работы станции |
|---|

- | |
|--|
| 2) номинальные значения ряда параметров и наиболее вероятные величины внешних факторов, принятые при расчете и построении энергетических характеристик |
| 3) номинальные значения величин внутренних факторов, принятые при расчете и построении энергетических характеристик |

Вопрос 2. Номинальный удельный расход топлива (УРТ) на отпуск электроэнергии (теплоты) – это ...

Указать правильный ответ.

- | |
|--|
| 1) максимально возможный теоретический УРТ при оптимальных условиях работы станции |
| 2) реально достижимый УРТ при фактических условиях работы станции |
| 3) минимальный УРТ при номинальных условиях работы станции |

Вопрос 3. Нормативный удельный расход топлива (УРТ) на отпуск электроэнергии (теплоты) – это ...

Указать правильный ответ.

- | |
|---|
| 1) минимально допустимая технически обоснованная мера потребления топлива при фактических режимах работы оборудования и фиксированных значениях внешних факторов в отчетном периоде |
| 2) максимально допустимая мера потребления топлива при плановых режимах работы оборудования и фиксированных значениях внешних факторов |
| 3) максимально допустимая технически обоснованная мера потребления топлива при фактических режимах работы оборудования и фактических значениях внешних факторов в отчетном периоде |

Вопрос 4. Исходно-номинальное значение технико-экономического показателя – это ...

Указать правильный ответ.

- | |
|---|
| 1) значение показателя, определенное по действующим нормативным энергетическим характеристикам при фиксированных значениях внешних факторов |
| 2) значение показателя, определенное по действующим нормативным энергетическим характеристикам при фактических значениях внешних факторов |
| 3) значение показателя, определенное по штатным приборам оборудования при номинальной нагрузке |

Вопрос 5. Номинальное значение технико-экономического показателя – это ...

Указать правильный ответ.

- | |
|--|
| 1) значение показателя, полученное путем введения к его исходно-номинальной величине поправок на отклонение фактических значений внешних факторов от фиксированных |
| 2) значение показателя, полученное путем введения к его нормативной величине поправок на отклонение фактических значений внешних факторов от фиксированных |
| 3) значение показателя, полученное путем введения к его нормативной величине поправок на отклонение фактических значений внутренних факторов от фиксированных |

Вопрос 6. Формула коэффициента резерва тепловой экономичности

Указать правильный ответ.

| |
|--|
| 1) $K_p = \frac{b_{\text{факт}} - b_{\text{ном}}}{b_{\text{ном}}}$ |
|--|

$$2) K_p = \frac{b_{ном} + b_{факт}}{b_{ном}}$$

$$3) K_p = \mu_p \cdot \frac{b_{факт} - b_{ном}}{b_{ном}}$$

*Вопрос 7. Формула степени использования резерва тепловой экономичности
Указать правильный ответ.*

$$1) \mu_p = \frac{\Delta b}{b_{факт} + b_{ном}}$$

$$2) \mu_p = K_p \cdot \frac{\Delta b}{b_{факт} + b_{ном}}$$

$$3) \mu_p = \frac{\Delta b}{b_{факт} - b_{ном}}$$

Вопрос 8. Пересмотр нормативно-технической документации (НТД) по топливоиспользованию производится в случаях ...

Указать правильные ответы.

1) при истечении срока действия существующей НТД

2) при вступлении в силу новых правил эксплуатации электростанций и сетей

3) при переводе котлов на сжигание другого вида топлива

4) при переводе турбин с конденсацией пара на работу в режиме ухудшенного вакуума

Вопрос 9. Исходными материалами для разработки нормативных энергетических характеристик могут быть ...

Указать правильные ответы.

1) типовые энергетические характеристики турбин, котлоагрегатов и вспомогательного оборудования

2) результаты углубленных тепловых расчетов оборудования на различных режимах (номинальном, минимальном и двух промежуточных)

3) данные заводов-изготовителей

4) результаты представительных тепловых испытаний

Вопрос 10. При разработке нормативных энергетических характеристик котлов и турбин необходимо учитывать следующие факторы ...

Указать правильные ответы.

1) старение оборудования при длительной эксплуатации

2) технически неустранимые дефекты проекта, изготовления и монтажа

3) точность исходных материалов

Вопрос 11. Способы разделения топливных затрат между электроэнергией и теплотой на ТЭЦ включают ...

Указать правильные ответы.

1) энтропийный метод

2) физический метод

3) эксергетический метод

4) экономический метод

*Вопрос 12. Энергетические характеристики паровых турбин формируются по методу ...
Указать правильный ответ.*

1) по эксергетическому методу

2) по энтропийному методу

3) по физическому методу

4) по экономическому методу

Вопрос 13. Основной энергетической характеристикой, определяющей экономичность работы турбоагрегата, является ...

Указать правильный ответ.

1) зависимость удельного расхода теплоты нетто на выработку электроэнергии от электрической мощности турбины

2) зависимость удельного расхода теплоты брутто на выработку электроэнергии от электрической мощности турбины

3) зависимость удельного массового расхода пара на турбину от электрической мощности турбины

Вопрос 14. Значения коэффициента резерва тепловой экономичности (ТЭ) и степени использования резерва ТЭ устанавливаются ...

Указать правильный ответ.

1) отдельно для тепловой и электрической энергии

2) совместно для тепловой и электрической энергии

3) коэффициент резерва ТЭ устанавливается для электроэнергии, а коэффициент использования резерва ТЭ – для тепла.

Вопрос 15. Значения коэффициента резерва тепловой экономичности (ТЭ) и степени использования резерва ТЭ устанавливаются на период ...

Указать правильный ответ.

1) на пять лет

2) на один год

3) на квартал

Вариант 3

ПКС-6: Экспертное сопровождение эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей.

Индикатор достижения компетенции ПКС-6.1 – планирование деятельности по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей.

Вопрос 1. Нормативно-техническая документация по топливоиспользованию разрабатывается для следующего оборудования:

Указать правильные ответы.

1) для паротурбинных и газотурбинных ТЭС установленной электрической мощностью от 10 МВт и более;

2) для всех ПТУ, ГТУ и котельных независимо от мощности и теплопроизводительности.

3) котельных теплопроизводительностью от 50 Гкал/ч и выше;

Вопрос 2. Энергетическая характеристика оборудования, это ...

Указать правильный ответ.

1) комплекс зависимостей ТЭП его работы от нагрузки при оптимальных режимах работы, принятой тепловой схеме и фактических значениях внешних факторов

2) комплекс зависимостей ТЭП его работы от нагрузки при оптимальных режимах работы, принятой тепловой схеме и фиксированных значениях внешних факторов

3) комплекс зависимостей ТЭП его работы от нагрузки при оптимальных режимах работы, принятой тепловой схеме и фиксированных значениях внутренних факторов

Вопрос 3. Формула нормативного удельного расхода топлива.

Указать правильный ответ.

1) $b^{np} = b^h \cdot [1 + k_p \cdot (1 - \mu_i)]$

2) $b^{np} = b^h \cdot \left[\frac{k_p}{(1 - \mu_i)} - 1 \right]$

3) $b^{np} = b^h \cdot \left[\frac{k_p}{(1 + \mu_i)} - 1 \right]$

Вопрос 4. Расчет и анализ удельных расходов топлива на ТЭС решает следующие задачи:

Указать правильные ответы.

1) определение показателей надежности эксплуатации оборудования при существующих режимах работы

2) определение реальной тепловой экономичности при существующих режимах работы

3) выявление резервов тепловой экономичности

Вопрос 5. Резерв тепловой экономичности оборудования может быть достигнут за счет ликвидации устранимых дефектов ...

Указать правильные ответы.

1) проекта;

2) изготовления и монтажа оборудования;

3) недостатков эксплуатации;

4) технического обслуживания и ремонта;

Вопрос 6. К внешним факторам относятся ...

Указать правильные ответы.

1) температура уходящих газов котлов

2) температура наружного воздуха

3) качество и вид используемого топлива

4) расход и температура обратной сетевой воды

5) противодействие в турбинах типа Р

Вопрос 7. Расчет и анализ нормативных и фактических показателей должен удовлетворять следующим требованиям:

Указать правильные ответы.

1) оперативность

2) глубина анализа влияющих факторов

3) достоверность анализа показателя топливоиспользования

4) расчет нормативных показателей должен производиться для оптимальных режимов работы оборудования

Индикатор достижения компетенции ПКС-6.2 – организация подготовки технических сведений, расчетов, обоснований по эксплуатации оборудования тепловых сетей.

Вопрос 8. К внутренним факторам относятся ...

Указать правильные ответы.

- 1) начальные параметры пара (давление и температура)
- 2) температура и количество возвращаемого с производства конденсата
- 3) конечное давление в конденсаторе
- 4) избыток воздуха в уходящих газах
- 5) температура охлаждающей воды для ТЭС, работающих без градирен

Вопрос 9. Исходно-номинальное значение технико-экономического показателя – это ...

Указать правильный ответ.

- 1) Значение показателя, определенное по действующим нормативным энергетическим характеристикам при фактических значениях внешних факторов
- 2) значение показателя, определенное по штатным приборам оборудования при номинальной нагрузке
- 3) значение показателя, определенное по действующим нормативным энергетическим характеристикам при фиксированных значениях внешних факторов

Вопрос 10. Исходными материалами для разработки нормативных энергетических характеристик могут быть ...

Указать правильные ответы.

- 1) результаты представительных тепловых испытаний
- 2) результаты углубленных тепловых расчетов оборудования на различных режимах (номинальном, минимальном и двух промежуточных)
- 3) данные заводов-изготовителей
- 4) типовые энергетические характеристики турбин, котлоагрегатов и вспомогательного оборудования

Вопрос 11. Формула коэффициента резерва тепловой экономичности

Указать правильный ответ.

1)
$$K_p = \frac{b_{ном} + b_{факт}}{b_{ном}}$$

2)
$$K_p = \frac{b_{факт} - b_{ном}}{b_{ном}}$$

3)
$$K_p = \mu_p \cdot \frac{b_{факт} - b_{ном}}{b_{ном}}$$

Вопрос 12. Номинальное значение технико-экономического показателя – это ...

Указать правильный ответ.

- 1) значение показателя, полученное путем введения к его нормативной величине поправок на отклонение фактических значений внешних факторов от фиксированных

- | |
|--|
| 2) значение показателя, полученное путем введения к его исходно-номинальной величине поправок на отклонение фактических значений внешних факторов от фиксированных |
| 3) значение показателя, полученное путем введения к его нормативной величине поправок на отклонение фактических значений внутренних факторов от фиксированных |

Вопрос 13. Пересмотр нормативно-технической документации (НТД) по топливоиспользованию производится в случаях ...

Указать правильные ответы.

- | |
|---|
| 1) при вступлении в силу новых правил эксплуатации электростанций и сетей |
| 2) при истечении срока действия существующей НТД |
| 3) при переводе котлов на сжигание другого вида топлива |
| 4) при переводе турбин с конденсацией пара на работу в режиме ухудшенного вакуума |

Вопрос 14. При разработке нормативных энергетических характеристик котлов и турбин необходимо учитывать следующие факторы ...

Указать правильные ответы.

- | |
|--|
| 1) старение оборудования при длительной эксплуатации |
| 2) технически неустранимые дефекты проекта, изготовления и монтажа |
| 3) точность исходных материалов |

Вопрос 15. Формула степени использования резерва тепловой экономичности

Указать правильный ответ.

1)
$$\mu_p = \frac{\Delta b}{b_{\text{факт}} - b_{\text{ном}}}$$

2)
$$\mu_p = \frac{\Delta b}{b_{\text{факт}} + b_{\text{ном}}}$$

3)
$$\mu_p = K_p \cdot \frac{\Delta b}{b_{\text{факт}} + b_{\text{ном}}}$$

Приложение № 2

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Занятие №1. Определение текущего и суточного расходов теплоносителей по приборам теплового контроля. Выбор типа прибора и места его установки. Расчет стандартного суживающего устройства.

1. Порядок определения текущего и суточного расхода тепла и теплоносителя.
2. Какие существуют первичные устройства для измерения расхода теплоносителя?
3. Что такое модуль диафрагмы, коэффициент расхода стандартного суживающего устройства?
4. Типы расходомерных устройств и вторичных приборов для измерения расхода теплоносителя?

Занятие №2. Пример расчета норм расхода тепла на топливное хозяйство ТЭС и водоподготовку.

1. Статьи затрат тепла на топливное хозяйство и водоподготовку.
2. Формулы расчета затрат тепла на топливное хозяйство ТЭС и водоподготовку.

Занятие №3. Пример расчета норм расхода тепла на горячее водоснабжение, отопление и вентиляцию производственных зданий ТЭС.

1. Факторы, влияющие на величину расхода тепла на горячее водоснабжение, отопление и вентиляцию производственных зданий ТЭС.
2. Формулы расчета затрат тепла на горячее водоснабжение, отопление и вентиляцию производственных зданий ТЭС.

Занятие №4. Пример расчета норм расхода топлива и электроэнергии на пуски котлов и турбогенераторов и работу турбогенераторов в режимах вращающегося резерва и синхронного компенсатора.

1. Расход топлива и электроэнергии на пуски котлов и турбогенераторов.
2. Работа турбогенераторов в режимах вращающегося резерва и синхронного компенсатора.

Занятие №5. Пример расчета исходно-номинальных и номинальных показателей тепловой экономичности турбогенераторов ТЭС.

1. Какие показатели определяются в результате режимно-наладочных испытаний турбины?
2. Что характеризуют исходно-номинальные и номинальные показатели тепловой экономичности турбогенераторов ТЭС.
3. Возможно ли производить расчеты и обоснования нормативных удельных расходов и экономии для турбоагрегатов ТЭС при отсутствии результатов режимно-наладочных испытаний?
4. Что используется в качестве исходных данных при разработке энергетических характеристик турбоагрегатов?

Занятие №6. Пример расчета исходно-номинальных и номинальных показателей тепловой экономичности котлоагрегатов ТЭС. Расчет нормативных удельных расходов и экономии топлива.

1. Какие показатели определяются в результате режимно-наладочных испытаний котла?
2. Что характеризуют исходно-номинальные и номинальные показатели тепловой экономичности котлоагрегатов ТЭС.
3. Возможно ли производить расчеты и обоснования нормативных удельных расходов и экономии для котлоагрегатов при отсутствии результатов режимно-наладочных испытаний?
4. Какова периодичность проведения режимно-наладочных испытаний котлов для твердого, жидкого и газообразного топлива?
5. Какие элементы затрат входят в состав общего расхода тепловой энергии на собственные нужды котельных в виде горячей воды или пара?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КОТОРЫЕ ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.

1. Значение ТЭР в развитии общества. Концепция развития энергетической программы России.
2. Роль учета и нормирования ТЭР в управлении режимом их экономии.
3. Принцип построения системы норм и нормативов.
4. Классификация норм. Индивидуальные, технологические и общепроизводственные нормы.
5. Состав и размерность норм.
6. Нормативные энергетические характеристики котлов и турбоагрегатов.
7. Графики исходно-нормативных удельных расходов топлива. Фиксированные условия. Внешние факторы, влияющие на исходно-нормативный удельный расход топлива и поправки на их изменение.
8. Графики технологических потерь тепла, связанных с его отпуском по группам оборудования.
9. Макет расчета нормативных и номинальных удельных расходов, и экономии топлива.
10. Порядок разработки, пересмотра и утверждения нормативно-технической документации по топливоиспользованию.
11. Номинальный и нормативный удельные расходы топлива по группам оборудования.
12. Порядок расчета расхода топлива на планируемый период.
13. Определение основных показателей групп оборудования на планируемый период.
14. Внешние факторы, влияющие на номинальный удельный расход топлива и поправки на их изменение.
15. Расчет нормативных удельных расходов и экономии условного топлива за отчетный период.
16. Составляющие расхода электроэнергии на теплофикационную установку, собственные нужды котлов и турбоагрегатов, электроцех.
17. Определение нормативного расхода электроэнергии на собственные нужды на производство электроэнергии и отпуск тепла по группам оборудования ТЭС.
18. Составляющие расхода тепла на собственные нужды котлов и турбогенераторов.
19. Технологические потери тепла, связанные с отпуском тепловой энергии потребителю.

20. Расчет норм расхода тепла на водоподготовку, топливное хозяйство, пуски и работу турбогенератора в режимах вращающегося резерва.
21. Классификация производственных зданий ТЭС по характеру избытков тепла и схемам вентиляции. Основные нормативные показатели и их характеристика.
22. Определение расчетных тепловых нагрузок на отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха производственных зданий ТЭС.
23. Тепловые потери через ограждающие конструкции и на инфильтрацию воздуха.
24. Расчет индивидуальных и общепроизводственных норм расхода тепла.
25. Определение основных расчетных и фактических показателей тепловой экономичности ТЭС, котлов и турбогенераторов.
26. Факторы, влияющие на тепловую экономичность оборудования ТЭС.