



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)
«ТЕХНОЛОГИЯ ТОПЛИВА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАСЕЛ НА ТЭС»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Профиль программы
«ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ»

ИНСТИТУТ

морских технологий, энергетики и строительства

РАЗРАБОТЧИК

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-5: Выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС</p>	<p>ПКС-5.3: Обеспечение работ по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС товарами и материалами</p>	<p>Технология топлива и энергетических масел на ТЭС</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - происхождение топлива и его технологические характеристики; - технологическую схему и оборудование топливного хозяйства ТЭС; - схемы пылеприготовления, основные характеристики угольной пыли, контролируемые показатели качества топлива и масел поступающих на ТЭС; - нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать технологическую схему подготовки топлива к сжиганию и её основное оборудование; - организовать контроль топлив и масел на теплоэнергетических объектах; - пользоваться методическими и нормативными материалами, технологической документацией; - участвовать в испытаниях оборудования, предназначенного для подготовки топлива к сжиганию; - поддерживать оптимальные режимы при эксплуатации оборудования по подготовке топлива к сжиганию. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами определения технологических характеристик топлив и масел, методами анализа существующих и перспективных способов контроля топлив и масел на ТЭС; - методами анализа влияния основных технологических характеристик топлива на процесс горения; - способностью к проведению предва-

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			рительного технико-экономического обоснования проектных разработок по стандартным методикам; - готовностью к организации работы персонала по обслуживанию технологического оборудования

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 задания;
- задание по темам практических занятий (для студентов очной формы обучения);
- задание по контрольной работе (для студентов заочной формы обучения);

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- вопросы к экзамену.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания по дисциплине представлены в Приложении № 1. Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Оценивание осуществляется по следующим критериям, приведенным в таблице 2:

- «зачтено» – 41-100 % правильных ответов на заданные вопросы;
- «не зачтено» – 0-40 % правильных ответов.

3.2 Задание по отдельным темам практических занятий выполняется студентами очной формы обучения по вариантам. Типовое задание приведено в Приложении № 2. Вариант задания определяется преподавателем.

Консультации по выполнению заданий по темам практических занятий, их проверка и защита проводятся преподавателем в часы индивидуальных консультаций. Студент, самостоятельно выполнивший задание и обнаруживший понимание физического смысла рассмотренных процессов, получает оценку «зачтено». Оценивание осуществляется по критериям, приведенным в таблице 2.

3.3 Задание по контрольной работе выдается студентам заочной формы обучения с целью контроля качества их самостоятельной работы. Контрольная работа предполагает выполнение одного расчетного задания, для которого разработано 15 вариантов. Содержание контрольной работы для студентов заочной формы обучения соответствует содержанию задания по темам практических занятий для студентов очной (см. п.3.2).

Выполненную контрольную работу студенты сдают на проверку преподавателю, который делает замечания и пишет рецензию. В случае отсутствия серьезных замечаний студент допускается к защите контрольной работы. При наличии серьезных замечаний работа направляется на доработку. Защита проводится в часы индивидуальных консультаций преподавателя. Студент, самостоятельно выполнивший задание и обладающий полнотой знаний в отношении изучаемых объектов, получает оценку «зачтено». Система оценивания и критерии оценки контрольной работы представлены в таблице 2.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты, получившие положительную оценку («зачтено») по результатам выполнения и защиты задания по темам практических занятий (для студентов очной формы обучения), контрольной работы (для студентов заочной формы обучения), тестирования. Экзаменационный билет содержит три вопроса. Типовые экзаменационные вопросы приведены в Приложении № 3.

4.2 Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной, зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационные вопросы) и выставляется в соответствии с критериями, указанными в таблице 2.

Таблица 2 – Система и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
1. 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 полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. 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
3. 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 задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задаче
4. 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 «Технология топлива и энергетических масел 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 энергетики (протокол № 4 от 29.03.2022).

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вариант 1

ПКС-5: Выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС.

Индикатор ПКС-5.3: Обеспечение работ по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС товарами и материалами.

<i>Вопрос 1. Степень неоднородности твердого топлива определяется:</i>	
1. По вариации зольности	3. По вариации теплоты сгорания
2. По вариации размеров кусков	4. По наибольшему варьирующему показателю

<i>Вопрос 2. Отбор представительной пробы твердого топлива достигается в любом случае:</i>	
1. При отборе проб из потока	3. При отборе проб топлива из бункера дроблёного топлива
2. При отборе проб из неподвижного слоя	4. При отборе проб топлива из штабеля склада твёрдого топлива

<i>Вопрос 3. Лабораторная проба твердого топлива от первичной отличается:</i>	
1. Размером частиц	3. Влажностью
2. Теплотой сгорания	4. Выходом летучих

<i>Вопрос 4. Органическая массы твёрдого топлива отличается от рабочей массы:</i>	
1. Исключением влажности	3. Исключением суммы влажности, зольности и пиритной серы
2. Исключением зольности	4. Исключением выхода летучих

<i>Вопрос 5. Гидратная влага в общую влажность твердого топлива:</i>	
1. Не входит	3. Входит частично
2. Входит	4. Входит при условии, что она определяется для рабочей массы топлива

<i>Вопрос 6. В химической лаборатории ТЭС для твёрдого топлива определяются:</i>	
1. Теплота сгорания	3. Влажность и зольность, теплота сгорания, выход летучих
2. Влажность и зольность.	4. Кристаллогидратная влага, содержание серы

<i>Вопрос 7. Нестабильность мазута во время его хранения и подготовки к сжиганию выражается:</i>	
1. В выпадении коррозионно-активных отложений	3. В испарении лёгких фракций
2. В образовании асфальтосмолистых от-	4. В испарении влаги

ложе	
------	--

Вопрос 8. На ТЭС предпочтительно использовать жидкое топливо марок:

1. М40, М200, М100	3. Ф-12, М40, М100
2. М200, М100, Ф-5	4. Ф-5, Ф-12, М40

Вопрос 9. При определении выхода летучих твердого топлива наибольшее влияние на точность проведения анализа оказывает:

1. Время прокаливания	3. Скорость нагрева
2. Конечная температура нагрева	4. Масса навески твердого топлива

Вопрос 10. В системах автоматического регулирования крупных энергоблоков ТЭС предпочтительно к применению масло:

1. Тп-22С	3. Тп-30
2. ОМТИ	4. Т-46

Вопрос 11. Перед центробежной механической форсункой рекомендуемая вязкость мазута должна быть:

1. Не выше 5 °ВУ	3. Не выше 6,0 °ВУ
2. Не выше 3 °ВУ	4. Не выше 5,5 °ВУ

Вопрос 12. Ускоренный метод определения зольности твердого топлива отличается от метода медленного озоления:

1. Временем прокаливания	3. Массой отбираемой пробы
2. Температурным режимом	4. Предварительной подготовкой навески топлива

Вопрос 13. Атмосферное давление на величину, измеренной в лаборатории, температуры вспышки мазута:

1. Не влияет	3. С увеличением атмосферного давления температура вспышки мазута снижается
2. С уменьшением атмосферного давления температура вспышки мазута снижается	4. С увеличением атмосферного давления температура вспышки мазута снижается, или увеличивается в зависимости от его марки

Вопрос 14. Входной контроль топлива на ТЭС осуществляется:

1. Для выбора способа подготовки топлива к сжиганию	3. Для установления его соответствия экологическим требованиям
2. Для установления его соответствия документам от поставщика	4. Для выбора условий хранения топлива

Вопрос 15. Дезэмульсирующая способность органических турбинных масел по сравнению с дезэмульсирующей способностью синтетических турбинных масел без добавления присадок:

1. Будет выше	3. Примерно одинакова.
2. Будет ниже	4. Будет ниже, или выше в зависимости от условий хранения и эксплуатации масел

Вариант 2

ПКС-5: Выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС.

Индикатор ПКС-5.3: Обеспечение работ по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС товарами и материалами.

<i>Вопрос 1. При контроле влажности угля НЕ определяется:</i>	
1. Кристаллогидратная влага	3. Сорбционная влага
2. Капиллярная влага	4. Общая

<i>Вопрос 2. Максимальная температура газов за топкой при сжигании угля ограничивается:</i>	
1 Температурой начала деформации золы	3. Допустимой, предельной температурой газов перед пароперегревателем
2. Температурой разрушения кирпичной кладки	4. Температурой адиабатного горения топлива

<i>Вопрос 3. Под теплоёмкостью калориметрической системы в установке для определения теплоты сгорания топлива понимается:</i>	
1. Теплоёмкость всей воды залитой в калориметр	3. Теплоёмкость сухой калориметрической системы
2. Теплоёмкость всех элементов калориметрической системы	4. Теплоёмкость наружной водяной оболочки

<i>Вопрос 4. Низшая теплота сгорания топлива отличается от высшей теплоты сгорания топлива:</i>	
1. Учётом потерь теплоты на нагрев и испарение внешней влаги	3. Учётом теплоты сгорания серы
2. Учётом потерь теплоты конденсации влаги водорода	4. Учётом потерь теплоты конденсации всей влаги в топливе

<i>Вопрос 5. Летучие вещества в твердом топливе:</i>	
1. Не содержатся	3. Содержатся полностью
2. Содержатся в некоторых марках твердого топлива	4. Содержатся частично

<i>Вопрос 6. Для уменьшения величины поправки калориметра на теплообмен с окружающей средой необходимо:</i>	
1. Установить постоянную температуру в лаборатории	3. Правильно подобрать интенсивность перемешивания воды в сосуде
2. Правильно установить температуру воды в сосуде и оболочке	4. Правильно подобрать температуру анализируемого топлива

<i>Вопрос 7. Эксплуатационный контроль топлива на ТЭС производится:</i>	
1. С целью определения показателей качества топлива, для расчета его удельного расхода	3. Для определения его соответствия экологическим требованиям
2. Для выбора способа сжигания топлива	4. Для установления его соответствия документам поставщика

<i>Вопрос 8. Наиболее склонны к самовозгоранию</i>	
1. Угли марок Д и Г	3. Угли марок Т и СС
2. Торф и бурые угли	4. Угли марок ПА и Т

<i>Вопрос 9. В системах смазки турбогенераторов используется масло марки:</i>	
1. ТЭп-15	3. ТК
2. ТАД-17п	4. Т-57

<i>Вопрос 10. Проба твёрдого топлива сжигается в калориметрической бомбе при давлении кислорода:</i>	
1. Атмосферном	3. Высоком, до 2,5 МПа
2. Повышенном до 1МПа	4. Повышенном до 0,5 МПа

<i>Вопрос 11. При температурах до минус 50 °С на ТЭС в качестве пластичной смазки применяют:</i>	
1. Графитную смазку	3. Солидол марки СКа- 3/7-2
2. Пресс-солидол Ж	4. Силиконовую смазку

<i>Вопрос 12. При подготовке перед подачей газа в газопровод НЕпроизводят:</i>	
1. Очистку от сернистых соединений, подогрев газа	3. Депарафинизацию, одоризацию газа
2. Подогрев газа, осушение газа	4. Механическую фильтрацию газа

<i>Вопрос 13. Фильтр грубой очистки (ФГО) и фильтр тонкой очистки (ФТО) устанавливаются в мазутонасосной:</i>	
1. Перед подогревателями мазута	3. Перед мазутоперекачивающими насосами
2. После мазутоперекачивающих насосов	4. ФГО устанавливается перед мазутоперекачивающими насосами, а ФТО - после мазутоперекачивающих насосов

<i>Вопрос 14. В системах автоматического регулирования турбогенераторов в качестве рабочей жидкости НЕиспользуется</i>	
1. Вода	3. Масло марки Т- 750
2. Масло марки Тп-22Б	4. Масло марки ОМТИ

<i>Вопрос 15. При увеличении давления топлива перед центробежной механической форсункой с 1,2 МПа до 4,8 МПа расход топлива через форсунку увеличится</i>	
1. В 4 раза	3. В 1,4 раза
2. В 2 раза	4. В 3 раза

Вариант 3

ПКС-5: Выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС.

Индикатор ПКС-5.3: Обеспечение работ по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС товарами и материалами.

Вопрос 1. Влажность твердого топлива определяется ускоренным методом при температуре:

1. 155-165 °С	3. 105-110 °С
2. 50 °С	4. 90-100 °С

Вопрос 2. В твердом топливе:

1. Как правило, содержится меньше минеральных примесей, чем золы	3. Содержание минеральных примесей и золы одинаково
2. Как правило, содержится больше минеральных примесей, чем золы	4. Содержится больше или меньше минеральных примесей, чем золы в зависимости от марки топлива

Вопрос 3. Озоление твердого топлива производят при температуре:

1. 500 °С	3. 400 °С
2. 1000 °С	4. 830- 850 °С

Вопрос 4. Минимальное значение давления топлива перед центробежной механической форсункой составляет:

1. 0,5 МПа	3. 1,0 МПа
2. 2,2 МПа	4. 1,6 МПа

Вопрос 5. В трансформаторах на ТЭС применяется масло марки:

1. ОМТИ	3. Т-57
2. ТК	4. Тп-46

Вопрос 6. Навеска топлива в калориметрической бомбе сжигается при:

1. При нестехиометрическом соотношении кислород- топливо, когда кислорода не хватает	3. При нестехиометрическом соотношении кислород- топливо, когда кислорода в избытке
2. При стехиометрическом соотношении кислород- топливо	4. При стехиометрическом соотношении кислород- топливо и коэффициенте избытка воздуха в бомбе равном 1,0

Вопрос 7. Температура смазывающего масла после маслоохладителей системы смазки, перед турбогенератором должна составлять:

1. 35-45 °С	3. 45-65 °С
2. 50-60 °С	4. 25-30 °С

<i>Вопрос 8. Операции отбора проб топлива для его анализа основаны:</i>	
1. На использовании данных документов поставщика топлива	3. На соблюдении принципа случайности
2. На использовании основных технических характеристик системы топливоподачи	4. На использовании данных о режимах работы котлов ТЭС

<i>Вопрос 9. С ростом степени углефикации твёрдого топлива выход летучих:</i>	
1. Увеличивается	3. Увеличивается или уменьшается в зависимости от марки твёрдого топлива
2. Уменьшается	4. Степень углефикации не влияет на выход летучих

<i>Вопрос 10. Лабораторная проба твердого топлива по сравнению с первичной пробой твёрдого топлива содержит:</i>	
1. Одинаково количество влаги	3. Больше количество влаги, чем в первичной пробе
2. Меньшее количество влаги, чем в первичной пробе	4. Меньше или больше количество влаги, чем в первичной пробе в зависимости от условий хранения лабораторной пробы топлива

<i>Вопрос 11. Пробоотборный ковш должен пересекать поток твёрдого топлива при его сбросе с конвейера в бункер со скоростью:</i>	
1. Близкой к скорости падения кусков, но не меньше её	3. Со скоростью большей, чем скорость падения кусков
2. Определяемой в зависимости от крупности кусков твёрдого топлива	4. Со скоростью меньшей, чем скорость падения кусков

<i>Вопрос 12. Максимальная предельная температура подогретого мазута М100 при хранении мазута в емкостях и его сливе должна быть:</i>	
1. Ниже предполагаемой температуры вспышки на 10 °С	3. Ниже 100 °С
2. Ниже предполагаемой температуры воспламенения на 20 °С	4. Ниже 50 °С

<i>Вопрос 13. Выход летучих твёрдого топлива определяют в энергетике:</i>	
1. Для общего представления о качестве топлива	3. Для выбора степени размола топлива
2. Для выбора режима сжигания топлива	4. Для выбора способа доставки топлива на ТЭС

<i>Вопрос 14. Степень сокращения отбираемых проб твердого топлива в порционере определяется</i>	
1. Диаметрем полого вала	3 Углом раскрытия делительного сектора
2. Частотой вращения сектора	4. Диаметрем барабана

<i>Вопрос 15. Молотковые мельницы НЕ применяют для размола на ТЭС:</i>	
1. Торфа и углей марки Д	3. Каменных углей марки Д и Г
2. Торфа и бурых углей	4. Каменных углей марки Т и СС

Приложение № 2

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЕ ПО ТЕМАМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

(для студентов очной формы обучения)/

КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

(для студентов заочной формы обучения)

1. Для заданной марки топлива (см. табл. П1) построить графические зависимости энтальпий продуктов сгорания топлива для топки, конвективно-испарительного пучка и водяного экономайзера парового котла среднего давления при трёх, разных коэффициентах избытка воздуха.

Таблица П1 – Исходные данные для выбора марки топлива

№ варианта	Марка топлива	Элементарный состав топлива, %							Теплота сгорания Q_H^C , кДж/кг
		$C^Г$	$H^Г$	$N^Г$	$O^Г$	$S_{Л}^Г$	A^P	W^P	
1	Мазут Ф5	85,1	12,2	0,4	0,3	2,0	0,05	0,3	41454
2	Мазут М40В Сернистый	85,1	12,2	0,4	0,3	2,0	0,04	0,3	41454
3	Мазут М 40 Сернистый	88,2	11	0,4	0,4	2,0	0,12	1,5	40740
4	Мазут М100В Сернистый	86,5	10,5	0,4	0,6	2,0	0,05	0,3	40530
5	Мазут М 100 Сернистый	86,5	10,5	0,4	0,6	2,0	0,14	1,5	40530
6	Мазут Ф12	86,4	12,4	0,4	0,3	0,5	0,1	0,3	41454
7	Мазут М40В Малосернистый	87,5	11,2	0,4	0,3	0,5	0,04	0,3	40740
8	Мазут М40 Малосернистый	87,5	11,2	0,4	0,4	0,5	0,12	1,5	40740
9	Мазут М100В Малосернистый	87,8	10,7	0,4	0,6	0,5	0,05	0,3	40530
10	Мазут М100 Малосернистый	87,8	10,7	0,4	0,6	0,5	0,14	1,5	40530
11	Мазут М40 Высокосернистый	84,8	10,9	0,4	0,4	3,5	0,12	1,5	39900
12	Мазут М100 Высокосернистый	85,1	10,4	0,4	0,6	3,5	0,14	1,5	39900
13	Топливо моторное	88,5	12,6	0,3	0,2	0,4	0,05	1,5	40800
14	Топливо дизельное	88,3	13,3	0,05	0,05	0,3	0,01	0	42700
15	Мазут стандартного состава	83,62	11,68	0,1	0,9	1,5	0,2	2,0	40500

2. Определить энтальпию газов в топке (J_a).

3. Оценить изменение теоретической температуры горения топлива (t_a) (без учёта теплообмена в топке котла) при различных коэффициентах избытка воздуха (α_T).

4. Рассчитать температуру газов за топкой (t_{3T}).

5. Определить пределы изменения температуры газов за топкой при различных α_T .

6. Дать оценку минимально допустимой температуре уходящих газов (t_{yx}^{\min}).

7. Оценить изменение t_{yx} с увеличением коэффициента избытка воздуха.
8. Определить изменение КПД котлоагрегата при увеличении α
9. Определить влияние присосов воздуха ($\Delta \alpha = 0,1; 0,2; 0,3$) в газоходе котлоагрегата на его эффективность.
10. Оценить изменение КПД-брутто парового котла при подаче горячего воздуха, подогретого относительно холодного на 100, 200, 300 °С.
11. Дать рекомендации по увеличению КПД котлоагрегата.

Приложение № 3

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Виды энергетического топлива. Основные месторождения топлива в России.
2. Общие сведения о топливе. Исходные органические вещества, происхождение топлива. Гумолиты и сапропелиты.
3. Составные части топлива и его элементарный состав.
4. Расчетные массы топлива. Пересчеты состава топлива с одной расчетной массы на другую. Высшая и низшая теплота сгорания топлива. Пересчет теплоты с одной массы топлива на другую. Топливные эквиваленты и приведенные характеристики топлива
5. Ресурсы органического топлива и их использование. Запасы органического топлива.
6. Особенности развития современной энергетики, темпы роста населения Земли, потребления топлива и выработки электроэнергии.
7. Газовое топливо и его компоненты. Состав природных горючих газов.
8. Подготовка природного газового топлива на месте добычи и на ТЭС.
9. Искусственное газовое топливо. Его состав и способы получения. Промышленные горючие газы.
10. Виды газового топлива и его основные технологические характеристики. Анализ газового топлива. Определение плотности и влаги.
11. Определение компонентного состава природного газа волнометрическим методом. Преимущества и недостатки этого метода. Область его применения.
12. Определение компонентного состава природного газа хроматографическим методом. Преимущества и недостатки этого метода. Область его применения.
13. Нефти, их классификация и состав. Технологические схемы переработки нефти, область их применения.
14. Возможности использования нефти, в качестве жидкого топлива в критических ситуациях.
15. Виды жидкого топлива, используемого на ТЭС и его классификация. Химический и элементарный состав жидкого топлива.
16. Основные технологические характеристики жидкого топлива.
17. Марки жидкого топлива и значения их технологических характеристик.
18. Доставка и разгрузка жидкого топлива на ТЭС.
19. Хранение жидкого топлива на ТЭС и подготовка его к сжиганию.

20. Организация контроля качества жидкого топлива на ТЭС.
21. Методика определения плотности и содержание воды в топочном мазуте.
22. Методика определения зольности и условной вязкости в топочном мазуте.
23. Методика определения температуры вспышки и воспламенения жидкого топлива.
24. Органическая часть твёрдого топлива. Строение и элементарный состав гумоли-тов. Коллоидно-химические свойства состава и петрографический состав твёрдого топлива.
25. Минеральная часть твёрдого топлива, её происхождение и химический состав.
26. Зольность твёрдого топлива. Методика её определения.
27. Виды влаги удерживаемой в твёрдом топливе и её влияние на качество топлива. Технологические показатели влажности твёрдого топлива. Методика её определения.
28. Плотность и пористость твёрдого топлива. Способы определения.
29. Сыпучесть твёрдого топлива. Способы её определения и факторы влияющие на её величину.
30. Гранулометрический состав твёрдого топлива. Его классификация по размеру кусков. Ситовой анализ твёрдого топлива.
31. Показатели механической прочности твёрдого топлива. Их влияние на топливопо-дготовку и способы определения.
32. Выход летучих и спекаемость твёрдого топлива. Его классификация по выходу ле-тучих и спекаемости. Методика определения выхода летучих и спекаемости.
33. Способность к низкотемпературному окислению твёрдого топлива. Самовозгора-ние при хранении подготовке и сжигании топлива и борьба с ним.
34. Теплофизические свойства твердого топлива и их влияние на топливоподготовку и сжигание.
35. Водугольное топливо. Области возможного применения. Основные характери-стики.
36. Особенности хранения и доставки твёрдого топлива на ТЭС.
37. Принципиальные технологические схемы топливоподачи ТЭС, работающей на твердом топливе. Назначение, принцип работы, область применения, преимущества и недо-статки.
38. Приемные разгрузочные устройства. Основные технические характеристики, назначение, принцип работы, область применения, преимущества и недостатки.
39. Принципиальные технологические схемы пылеприготовления. Назначение, прин-цип работы, область применения, преимущества и недостатки

40. Основное оборудование систем пылеприготовления. Основные технические характеристики, назначение, принцип работы, область применения, преимущества и недостатки
41. Газификация твёрдого топлива на ТЭС. Технологии и оборудование для газификации. Организация газификации. Методика расчета основных показателей газификации твёрдого топлива на ТЭС
42. Пиролиз твердого топлива. Виды пиролиза и, применяемые на ТЭС, технологические схемы пиролиза.
43. Общие сведения о горении газового топлива. Горение неподвижной и движущейся газовой смеси. Структура факела при горении газозооушной смеси.
44. Особенности организации сжигания жидкого топлива. Горение капли дистиллятного и тяжелого топлива.
45. Горение твердого топлива. Модель окисления углерода. Кинетический и диффузионный режимы горения. Особенности горения реального твёрдого топлива.
46. Состав продуктов сгорания жидкого, твёрдого и газообразного топлива. Шлакующая способность золы и шлака.
47. Подготовка топлива к анализу и объём его контроля на ТЭС. Учет расхода топлива на ТЭС
48. Материальный баланс горения. Расчет количества воздуха для горения твёрдого и жидкого топлива. Расчет продуктов сгорания твёрдого и жидкого топлива. Расчет количества воздуха и продуктов сгорания для горения газообразного топлива.
49. Определение коэффициента избытка воздуха по составу дымовых газов волюмометрическим и хроматографическим методами. Преимущества и недостатки этих методов. Углекислотная и кислородная формулы для определения коэффициента избытка воздуха.
50. Калориметрические способы определения теплоты сгорания. Расчетный способ определения теплоты сгорания. Теплота сгорания топливных смесей
51. Устройства для отбора проб твёрдого топлива. Приготовление пробы твёрдого топлива. Принципиальная схема и методика отбора проб жидкого топлива. Отбор проб газового топлива.
52. Уравнение теплового баланса горения. Расчет энтальпий продуктов сгорания. Определение температур продуктов сгорания.
53. Организация контроля топлива на ТЭС. Отбираемые пробы топлива. Определение степени неоднородности твёрдого топлива.

54. Представительность объединённой пробы твёрдого топлива. Расчет норм отбора проб топлива. Отбор и обработка объединённых проб топлива.
55. Назначение масел и пластичных смазок, применяемых на ТЭС. Виды смазочных масел и способы их получения. Классификация минеральных масел.
56. Свойства и технологические характеристики нефтяных масел. Методы их определения.
57. Старение масел в процессе эксплуатации. Присадки улучшающие эксплуатационные свойства. Свойства и характеристики пластичных смазок.
58. Масла и пластичные смазки, применяемые на ТЭС. Нормативные показатели их качества. Принципиальные схемы маслоснабжения турбогенераторов.
59. Нормы расхода масел и смазок. Очистка масляных систем турбогенераторов.
60. Организация контроля качества масел и смазок на ТЭС.