Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра тепловых электрических станций

Паспорт экзамена

по дисциплине «Котельные установки и парогенераторы», 7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной (письменной) форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-15;
- второй вопрос из диапазона вопросов 16-30;

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № 1
к экзамену по дисциплине «Котельные установки и парогенераторы»

1. Экологические требования к котельной установке. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу
2. Основные измерения при теплотехнических испытаниях

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40*

баллов.

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, допускает непринципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 26 до 20 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов.*

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. **Вопросы к** экзамену **по дисциплине «**Котельные установки и парогенераторы»

1. Установки котельные, тепломеханическое оборудование. Общие технические требования (ГОСТ Р50831-95)
   - 1.1. Область применения
   - 1.2. Определения
   - 1.3. Комплектность тепломеханической части установок
   - 1.4. Общие требования к тепломеханической части установок
   - 1.5 .Требования к надежности тепломеханической части установки
   - 1.6. Требования к обеспечению монтажной и ремонтной пригодности тепломеханической части установки. Требования к маневренности и экономичности установки
   - 1.7. Экологические требования к котельной установке. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу
   - 1.8 Методы контроля оборудования. Гарантии безопасности.
2. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов
   - 2.1. Общие положения
     - 2.1.1. Назначение и область применения Правил
   - 2.2. Проектирование
     - 2.2.1. Разработка проектов
   - 2.3. Конструкция

2.3.1. Общие положения
2.4. Материалы и полуфабрикаты
2.4.1. Общие положения
2.5. Изготовление, монтаж и ремонт
2.5.1. Общие положения
2.6. Контроль. Общие положения, включая нормы оценки качества
2.7. Гидравлические испытания
2.8. Паспорт и маркировка
2.9. Арматура, приборы и питательные устройства
2.9.1. Предохранительные устройства
2.10. Регистрация, техническое освидетельствование и разрешение на эксплуатацию
2.10.1. Регистрация
2.10.2. Техническое освидетельствование
3. Методические указания по проектированию топочных устройств энергетических котлов
3.1. Требования к топочным устройствам
3.2. Порядок расчета топочных устройств для сжигания твердого топлива
3.3. Характеристика и свойства энергетических топлив
3.3.1. Твердое топливо. Классификация. Реакционная способность топлива
3.3.2. Характеристика минеральной части
3.4. Температура газов на выходе из топочной камеры
3.5. Воздушный баланс топочного устройства
3.6. Конструкция топочных камер и горелок для сжигания угольной пыли
3.6.1. Топочные устройства со встречным и фронтальным расположением горелок. Топочные устройства с вихревыми горелками
3.6.2. Основы проектирования горелок
3.6.2.1. Прямоточные горелки
3.6.2.2. Вихревые горелки
3.6.2.3. Особенности конструкции горелок с подачей пыли высокойконцентрации (ПВК)
3.6.3. Особенности конструкции топок с жидким шлакоудалением
3.6.4. Удаление жидкого шлака
3.6.5. Особенности конструкции топок с твердым шлакоудалением
3.6.6. Применение пылеконцентраторов в топочных устройствах
3.6.7. Подача топлива и воздуха в топочные устройства. Подача воздуха в горелки
3.6.8. Совместное сжигание угольной пыли с мазутом и газом
3.7. Коррозия поверхностей нагрева и меры ее предупреждения
3.7.1. Сульфидная коррозия топочных экранов
3.7.2. Хлоридная коррозия поверхностей нагрева
3.7.3. Высокотемпературная коррозия пароперегревателя (ванадиевая коррозия)
3.7.4. Низкотемпературная коррозия
3.8. Образование и методы подавления оксидов серы и азота
3.8.1. Нормативы выбросов оксидов азота и серы
3.8.2. Основные направления и технологические меры подавления

(пресечения) выбросов оксидов серы

3.8.3. Источники и механизмы образовании оксидов азота при сжигании органических топлив

3.8.4. Технологические методы снижения образования NO_X

3.8.5. Мероприятия по подавлению образования оксидов азота в камерных топках пылеугольных котлов

3.8.6. Горелки с низким выходом оксидов азота

3.8.7. Двухступенчатое сжигание

3.8.8. Трехступенчатое сжигание

3.8.9. Предварительный подогрев угольной пыли

4. Тепловая схема парового котла, компоновка поверхностей нагрева, выбор типа топочного устройства

4.1. Составление тепловой схемы парового котла

4.2. Компоновка поверхностей нагрева котлов

4.2.1. П и Г - образная компоновка

4.2.2. Т - образная компоновка

4.2.3. Башенная и полубашенная компоновка

5. Котлы и топки с кипящим слоем

5.1 Топки со стационарным кипящим слоем

5.2 Конструкция котлов с топками кипящего слоя при атмосферном давлении

5.3 Принципиальные схемы котлов с циркуляционным кипящим слоем

5.3.1. Схема котельной установки с глубоким охлаждением циркулирующих частиц в конвективных поверхностях (схема Циркофлюид)

5.3.2. Схема котла и котельной установки с охлаждением циркулирующих частиц в теплообменнике (Схема Лурги)

5.3.3. Схема котла и котельной установки с охлаждением циркулирующих частиц в теплообменнике с футерованной топкой (схема Мультисолид)

5.3.4. Схема котла и котельной установки без охлаждения циркулирующих частиц в тракте возврата (схема Альстрём)

6. Требования к взрывобезопасности топливоподачи и установок для приготовления и сжигания пылевидного топлива

6.1Общие положения

6.2Взрывоопасность пыли твердых топлив

6.3Взрывопредупреждение

6.3.1.Конструкция зданий и размещение оборудования

6.3.2.Пылепроводы и газовоздухопроводы

6.3.3.Сушильно-размольные и топочные устройства

6.3.4.Система измерений, сигнализации, защит и блокировок

6.4. Взрывозащита, защита оборудования и персонала

6.5. Эксплуатация установок

7. Правила технической эксплуатации (ПТЭ) электрических станций и сетей Российской Федерации

6.1. Паровые и водогрейные котельные установки

8. Теплотехнические испытания котельных установок

8.1.Общие положения (балансовые, режимно-наладочные испытания)

8.2.Программа испытаний. Общие положения.

8.2.1.Примерная программа балансовых эксплуатационных испытаний

8.2.2.Примерная программа режимно-наладочных испытаний

8.2.3.Программа работ при эксплуатационных экспресс-испытаниях

8.2.4.Основные измерения при теплотехнических испытаниях

котельных установок со сведением теплового баланс
8.2.5.Особенности испытаний, связанные с проверкой надежности работы водопарового тракта
8.2.6.Определение оптимального положения факела
8.2.7Определение оптимального избытка воздуха по условиям тепловой экономичности
8.2.8.Определение оптимальной тонкости топливной пыли
8.2.9.Определение минимальной нагрузки регулировочного диапазона котла
8.2.10.Определение технического минимума нагрузки котла
8.2.11.Определение максимальной нагрузки котла при работе с одним дымососом или дутьевым вентилятором
8.2.12.Испытания при режиме скользящего давления