



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»

УТВЕРЖАЮ

Проректор по научно-инновационной
работе _____ А.А. Ситников

2012 г.



СИСТЕМА КАЧЕСТВА

**ПРОГРАММА – МИНИМУМ
КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

05.14.04 ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

Дата введения: 18 апреля 2012 г.

Вопросы рассмотрены на
заседании ученого совета
факультета ФЭАТ
Протокол № 8 от 27.03.12

Статус	Должность	И.О. Фамилия	Подпись	Дата
Разработал	Научный руководитель	И.Д. Фурсов		27.03.12
Проверил	Заведующий кафедрой КиРС	И.Д. Фурсов		27.03.12
Согласовал	Декан ФЭАТ	А.Н. Токарев		27.03.12
	Заведующий отделом аспирантуры и докторантуры	Т.А. Головина		17.04.12

	СИСТЕМА КАЧЕСТВА ПРОГРАММА – МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.14.04 ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА	
		с. 2 из 6

Настоящие вопросы кандидатского экзамена по специальности составлены в соответствии с программой кандидатского экзамена по специальности 05.14.04 Промышленная теплоэнергетика, утвержденной Приказом Министерства образования и науки РФ № 274 от 08.10.2007 года.

1 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

1. Динамика потребления энергетических ресурсов. Долгосрочные прогнозы мирового потребления энергии. Характеристики различных источников энергии. Возобновляемые источники энергии, новые источники энергии. Современное состояние и возможные сценарии развития энергетики России. Основные топливно-энергетические комплексы страны. Энергоресурсы Алтайского края.
2. Принципиальные тепловые схемы ТЭС и энергоблоков. Методы повышения экономичности паротурбинных электростанций.
3. Теплофикация и ее энергетическая эффективность.
4. Газотурбинные и парогазовые ТЭС: типы, принципиальные тепловые схемы, структура и назначение агрегатов.
5. Понятие энергетического топлива. Состав и состояние топлива. Минеральная часть и зола; удельная теплота сгорания топлива, способы определения.
6. Температурные характеристики золы топлива. Методы их определения и влияние на выбор способа сжигания.
7. Термическое разложение топлив. Выход летучих. Их роль в процессе воспламенения и горения топлив.
8. Топливное хозяйство ТЭС. Основные виды систем подготовки топлива к сжиганию, их оборудование и принцип работы.
9. Основные типы мельниц систем пылеприготовления, их классификация, устройство, принцип работы; тонкость помола и зерновая характеристика угольной пыли. Экономическая тонкость помола.
10. Материальный баланс горения топлив. Теоретически необходимое для горения количество воздуха. Коэффициент избытка воздуха
11. Физико-химические основы процессов горения топлива. Области горения. Основы химической кинетики горения, скорость реакций, диффузия и массообмен при горении.
12. Самовоспламенение топливно-воздушных смесей. Распространение пламени. Способы сжигания газообразных топлив.
13. Воспламенение и механизм горения жидкого топлива. Горение распыленного топлива в факеле, способы интенсификации процессов горения.
14. Горение твердого натурального топлива. Стадии горения частиц топлива. Кинетика реакций при горении углерода топлива. Основы теории расчета выгорания топливной пыли в факеле. Основы теории выгорания и газификации слоя топлива.
15. Эмиссия вредных веществ при горении органических топлив, их виды и нормирование. Методы снижения вредных выбросов котельных установок.
16. Классификация паровых котлов, особенности организации рабочего процесса, область применения. Маркировка и ГОСТ на паровые котлы.
17. Схема котельной установки. Основные ее элементы. Внутри- и внешнетопливные процессы в котле. Место парового котла в схеме ТЭС.
18. Типы компоновок котлов. Их отличительные особенности, выбор и обоснование.

	СИСТЕМА КАЧЕСТВА ПРОГРАММА – МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.14.04 ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА	
		с. 3 из 6

19. Технологические схемы сжигания топлив. Назначение топок и требования к ним. Классификация по способу сжигания, способу шлакоудаления и конфигурации топочного объема.

20. Принятие и обоснование проектных решений по выбору способа шлакоудаления. Преимущества и недостатки топок с твердым и жидким шлакоудалением.

21. Пылеугольные горелки, их типы и требования, предъявляемые к ним. Размещение горелок на стенках топочной камеры.

22. Горелки газовые, мазутные и газомазутные. Конструкции наиболее распространенных горелок в России и за рубежом.

23. Аэродинамическая структура факела при различных схемах компоновки горелок на стенах топки.

24. Выбор основных размеров топочной камеры. Теплотехнические характеристики топок.

25. Испарительные поверхности прямоточных котлов и котлов с естественной циркуляцией.

26. Назначение и типы перегревателей. Регулировочная характеристика, марки сталей. Принцип разбивки пароперегревателей на ступени и размещение их в газоходах котла.

27. Регулирование температуры перегретого пара.

28. Регулирование температуры промежуточного перегрева пара.

29. Тепловая схема низкотемпературных ($эк, вп$) поверхностей нагрева. Рекуперативные и регенеративные воздухоподогреватели: конструктивные особенности и область их применения.

30. Выбор тепловой схемы котла и ее основных опорных точек.

31. Тепловой баланс котла. Тепловые потери и КПД котла. Полный и расчетный расход топлива.

32. Расчет теплообмена в однокамерных топках. Радиационный теплообмен. Законы Планка, Киргофа, Стефана-Больцмана, Бугера.

33. Особенности расчета теплообмена в низкотемпературных вихревых, двухкамерных и слоевых топках.

34. Тепловой расчет ширмовых и конвективных поверхностей нагрева. Коэффициент теплопередачи. Общее выражение и его упрощенное значение для отдельных поверхностей нагрева ($пе, эк, вп$).

35. Коэффициент теплоотдачи конвекцией при поперечном омывании коридорных и шахматных пучков. Зависимость его от основных параметров теплоносителя и поверхности нагрева.

36. Абразивный износ поверхностей нагрева и меры борьбы с ним.

37. Низкотемпературная и высокотемпературная коррозия и меры борьбы с ней.

38. Загрязнение поверхностей нагрева и меры борьбы с ним.

39. Гидродинамика двухфазного потока. Основные режимы движения пароводяной смеси в вертикальных трубах. Основные параметры, характеризующие движение двухфазного потока.

40. Гидравлическое сопротивление при движении однофазного и двухфазного потока в трубах.

41. Гидравлический расчет циркуляционных контуров с естественной циркуляцией.

42. Показатели надежности естественной циркуляции и методы ее повышения.

	СИСТЕМА КАЧЕСТВА ПРОГРАММА – МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.14.04 ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА	
		с. 4 из 6

43. Гидродинамика прямоточных котлов. Основные особенности прямоточных котлов и их отличие от котлов с естественной циркуляцией. Переходная зона и зона максимальных теплостойкостей прямоточных котлов.

44. Гидродинамические характеристики парообразующих труб прямоточных котлов и методы их стабилизации.

45. Пульсация потока в парообразующих трубах прямоточного котла и методы борьбы с ней.

46. Методы получения чистого пара. Непрерывная продувка. Ступенчатое испарение: схемы, назначение, основы расчета.

47. Основные схемы и конструкции сепарационных и паропромысловых устройств. Основы их расчета.

48. Схемы организации тяги и дутья в котельных установках. Виды аэродинамических сопротивлений газоздухопроводов котельных установок. Методика их определения и выбора тягодутьевых машин.

49. Классификация и маркировка сталей, используемых в котлостроении. Область их применения. Влияние легирующих добавок, применяемых в котельных сталях, на механические свойства металлов, их жаропрочность и жаростойкость.

50. Влияние температуры металла на его прочность и пластичность. Ползучесть металла и ее механизм. Контроль за ползучестью в условиях эксплуатации.

51. Расчет на прочность элементов котла, работающих под давлением.

52. Показатели качества исходной природной воды, используемой на ТЭС.

53. Пути поступления примесей в циклы ТЭС.

54. Химические и термические методы подготовки воды на ТЭС.

55. Водные режимы барабанных, прямоточных и водогрейных котлов.

56. Образование отложений в паровых и водогрейных котлах. Эксплуатационные очистки внутренней поверхности котлов.

57. Коррозия паровых и водогрейных котлов, их консервация.

58. Воздействие ТЭС на окружающую среду. Основные направления снижения вредных выбросов в атмосферу и водоемы. Системы очистки дымовых газов, золоулавливание и золоудаление. Использование золошлаковых отходов ТЭС.

2 ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалев А.П., Лелеев Н.С., Виленский Т.В. Парогенераторы: Учебник для вузов /Под общей редакцией А.П.Ковалева. - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 376 с.

2. Сидельковский Л.Н., Юренев В.Н. Котельные установки промышленных предприятий: Учебник для вузов.- 3-е изд. Перераб.- М.:Энергоатомиздат, 1988.- 528 с.

3. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: Учебник для вузов/ Л.С. Стерман, Л.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. – 4-е изд., перераб. и доп. М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 464 с.

4. Ольховский Г.Г. Энергетические ГТУ. - М.: Энергоатомиздат, 1985.- 304 с.

5. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы/ Л.С. Беляев, А.В. Лагереv, В.В. Песекалин и др.; Отв. ред. Н.И. Варопай. – Новосибирск: Наука, 2004. – 386 с.

6. Коновалов В.В. Состояние и перспективы развития энергетики: Учебное пособие /Алт.гос.техн.ун-т им. И.И. Ползунова – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2001. – 114 с.

7. Новые технологии сжигания твердого топлива: их текущее состояние и использование в будущем //Сборник докладов. – М.: ВТИ, 2001. – 302 с.

	СИСТЕМА КАЧЕСТВА ПРОГРАММА – МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.14.04 ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА	
		с. 5 из 6

8. Основы практической теории горения: Учебное пособие для вузов / под ред. В.В. Померанцева. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Энергоатомиздат. Ленингр.отд-ние, 1986. 312 с.
9. Тепловой расчет котлов (Нормативный метод). 3-е изд., перераб. и доп. –СПб.: Издательство НПО ЦКТИ, 1998. - 256 с.
10. Методические указания по проектированию топочных устройств энергетических котлов /под ред.Э.Х.Вербовецкого и Н.Г. Жмерика – СПб., 1996. – 271 с.
11. Фурсов И.Д. Конструирование и тепловой расчет паровых котлов: учебное пособие/ Фурсов И.Д. 3-е изд. перераб. и доп. /Алт.гос.техн. ун-т им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2012. - 300 с.
12. Августевич И.В., Броновец Т.М., Головин Г.С., Сидорук Е.И., Шуляковская Л.В. Стандартные методы испытания углей. Классификация углей.- М.: НТК «Трек», 2008. – 368 с.
13. Росляков П.В. Методы защиты окружающей среды: учебник для вузов/ П В. Росляков. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007.- 336 с.: ил.
14. Гидравлический расчет котельных агрегатов: (Нормативный метод) /Балдина О.М., Локшин В.А., Петерсон Д.Ф. и др.; под ред. В.А.Локшина и др. - М.: Энергия, 1978. - 256 с.
15. Лебедев И.К. Гидродинамика паровых котлов. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 240 с.
16. Аэродинамический расчет котельных установок (нормативный метод) /Под ред. С.И. Мочана. Изд. 3-е. - Л.: Энергия, 1977. - 256 с.
17. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. ПБ 10-574-03. – М.: ГГТН, 2003. – 96 с.
18. Расчет и проектирование пылеприготовительных установок котельных агрегатов (нормативные материалы). Руководящие указания. Л.: Изд-во НПО ЦКТИ, 1971. - 310 с.
19. Левит Г.Т. Пылеприготовление на тепловых электростанциях. М.: Энергоатомиздат, 1991. – 384 с.
20. Журналы Теплоэнергетика, Электрические станции, Энергомашиностроение.
21. <http://elib.altstu.ru> - Сайт электронных ресурсов АлтГТУ.

	СИСТЕМА КАЧЕСТВА ПРОГРАММА – МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.14.04 ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА	
	с. 6 из 6	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене- ния	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Рас- шиф- ровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	замене нных	новых	аннулир ованных					