

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Передовая инженерная школа



УТВЕРЖДАЮ

Директор передовой инженерной
Школы «Кибер Авто Тех»

Е.М. Капитонова

(подпись)



2022 г.

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Требования к качеству топлива. Методы анализа топлива»

Согласовано:

Заместитель директора по образовательным программам и сетевому взаимодействию –
руководитель образовательного центра: Гавариева К.Н

«30» 12 2022г.

Набережные Челны,
2022 год

Автор-разработчик: к.т.н., доцент кафедры химии и экологии, Инженерно-строительное отделение, Высшей инженерной школы НЧИ КФУ Харлямов Д.А., DANarlyamov@kpfu.ru.

Содержание

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
1.1. Цель программы.....	3
1.2. Нормативные правовые основания разработки программы:	3
1.3 Основная цель вида профессиональной деятельности:.....	3
1.4 Отнесение к видам экономической деятельности:	3
1.5. Трудовая функция:.....	3
1.6. Сфера применения	3
1.7. Категории участников обучения	4
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ	4
2.1. Нормативный срок освоения программы	4
2.2. Соотношение теории и практики.....	4
2.3. Форма обучения	4
2.4. Форма итоговой аттестации	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	4
4. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ.....	6
4.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	6
4.2 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.	7
6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	7
7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	8
7.1 Материально-технические условия.....	8
8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель программы: получение участниками обучения общих, специальных знаний и умений, применяемых в энергетике, в конструкциях энергетического оборудования, в процессах горения органических (энергетических) топлив, в теории истечения газов из сопел, в типах горелочных устройств для сжигания различных видов энергетических топлив.

1.2. Нормативные правовые основания разработки программы: Программа составлена с учетом профессионального стандарта 24.032 «Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)» утвержденная приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 мая 2015 г. N280н.

1.3 Основная цель вида профессиональной деятельности:

Выработка тепловой и электрической энергии при безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, систем реакторного отделения АЭС.

1.4 Отнесение к видам экономической деятельности:

35.11.3 - Производство электроэнергии атомными электростанциями, в том числе деятельность по обеспечению работоспособности электростанций.

- **умение** организовывать деятельность проектных групп по разработке и внедрению мероприятий по улучшению процессов качества и стандартизации работ, внедрять инновационные технологии.

- **знание** перспективные планы технического развития организации, потребительских требования к продукции современного автомобилестроения.

1.5. Трудовая функция:

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
Эксплуатация и обслуживание оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС	Техническая поддержка эксплуатации оборудования, технологических систем, основных фондов реакторного отделения АЭС
	Управление ресурсами оборудования реакторного отделения АЭС
	Ведение документооборота, производственно-технической документации реакторного отделения АЭС
	Анализ технического состояния реакторного оборудования, технологических систем и трубопроводов
	Ликвидация аварийных ситуаций в рамках противоаварийных регламентов
Обеспечение безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС	Обеспечение взаимодействия в процессе инженерно-технической поддержки при эксплуатации реакторного оборудования, технологических систем, основных фондов реакторного отделения АЭС
	Организация работ подчиненного персонала в реакторном отделении АЭС

1.6. Сфера применения полученных профессиональных знаний, умений и навыков определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов и нормы их расхода, рассчитывать потребности производства автономных энергетических систем, установок водородной, электрохимической

энергетики и их элементов в энергоресурсах.

1.7. Категории участников обучения, на обучение которых рассчитана образовательная программа (далее – программа):

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации сотрудников предприятий, работающих в области контроля качества твердого минерального топлива, и предназначена для специалистов аналитических лабораторий, занимающихся анализом параметров и свойств, а также любых лиц желающих освоить дополнительную профессиональную программу.

Обучение следует проводить в специально оборудованных лекционных аудиториях, лабораториях и компьютерных классах.

В качестве преподавателей необходимо привлекать высококвалифицированных специалистов, владеющих знаниями в области энергетики.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ

2.1. Нормативный срок освоения программы – 16 часов.

2.2. Соотношение теории и практики: теория 25%, практика 75%.

2.3. Форма обучения - очная, возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

2.4. Форма итоговой аттестации: зачет

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате обучения слушатели должны:

знать:

- делопроизводство;
- информационные технологии и программное обеспечение;
- принципы работы эксплуатируемого оборудования, трубопроводов и технологических систем реакторного отделения;
- требования федеральных надзорных служб в рамках трудовой функции;
- расположение зданий, сооружений, помещений и производственных территорий цеха;
- основные приемы обеспечения безотказности функционирования бытовой, компьютерной техники на рабочих местах;
- порядок оформления материальной ответственности;
- порядок работы с предписаниями федеральных надзорных органов;
- основные правила обеспечения эксплуатации АЭС;
- санитарные правила и нормативы в рамках трудовой функции;
- основы ядерной физики и термодинамики;
- основы электротехники, механики, гидравлики, водоподготовки;
- методические и нормативные правовые акты по эксплуатации реакторного оборудования и коммуникаций;
- нормы и правила по безопасности в области использования атомной энергии в рамках трудовой функции;
- технология производства электрической и тепловой энергии на АЭС, главная электрическая схема атомной станции, электрическая схема питания собственных нужд блока;
- технологические регламенты и производственные инструкции реакторного отделения АЭС;
- программы обеспечения качества при эксплуатации АЭС;
- требования охраны труда;
- территориальное расположение оборудования, зданий, сооружений, находящихся в эксплуатации;

- требования федеральных надзорных служб в рамках трудовой функции;
- реакторное оборудование, блокировочное, сигнальное, контрольно-измерительное оборудование, энергооборудование реакторного отделения АЭС;
- инструкции, технологические схемы, чертежи, описания, паспорта трубопроводов и оборудования технологических систем, формуляры на них;
- основные правила обеспечения эксплуатации АЭС;
- графики регламентного обслуживания оборудования и технологических систем цеха, руководящие документы по проведению ремонта и технического обслуживания оборудования;
- правила пожарной и радиационной безопасности при эксплуатации АЭС;
- инструкции по локализации и ликвидации аварий;
- рабочие технологические регламенты безопасной эксплуатации энергоблоков;
- физическая защита ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов

уметь:

- анализировать данные измерений параметров и результатов проверок, опробований, испытаний оборудования;
- применять меры для обеспечения сохранности оборудования и условий его безопасной эксплуатации;
- заполнять бланки, формуляры заявок на ремонт помещений;
- взаимодействовать с органами федеральных надзорных служб;
- применять в работе современные информационные и информатизационные решения;
- применять эффективные методы планирования рабочего времени;
- соблюдать санитарные правила и нормативы;
- контролировать графики участия персонала в противоаварийных и противопожарных тренировках;
- выполнять требования экологической безопасности в эксплуатационной деятельности;
- анализировать ведомости дефектов и планирования объемов работ по оборудованию и трубопроводам на периоды текущего или капитального ремонтов;
- определять полноту и правильность отчетных данных по капитальному ремонту;
- анализировать качество пусконаладочных работ оборудования;
- пользоваться первичными средствами пожаротушения и средствами индивидуальной защиты;
- повышать квалификацию по направлению основной профессиональной деятельности;
- контролировать графики участия персонала в обучении и тренировках по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям

владеть навыками:

- выявление отклонений от графиков выполнения технических мероприятий, указанных в эксплуатационных и противоаварийных циркулярах, касающихся обслуживания оборудования;
- ведение журнала технического осмотра территории, подачи заявок на ремонт помещений;
- обеспечение и проверка безопасности условий производства работ по нарядам-допускам и распоряжениям;
- обеспечение поддержания противопожарного режима в помещениях, чистоты на рабочих местах;
- организация эксплуатации бытовой, компьютерной техники на рабочих местах;
- контроль подачи заявок на ремонт помещений;
- проведение регистрации и технического освидетельствования оборудования и трубопроводов;
- анализ сроков при составлении графиков регистрации и технического освидетельствования, периодических осмотров оборудования и трубопроводов;
- ведение учета аварий и отказов в работе оборудования в соответствии с действующими инструкциями, режимными картами;
- участие в режимных и пусконаладочных испытаниях;

- обеспечение заполнения и поддержания в актуальном состоянии баз данных по оборудованию реакторного отделения АЭС;
- выполнение обходов рабочих мест и осмотров оборудования согласно утвержденному графику с оценкой правильности ведения эксплуатационных режимов, состояния оборудования и технологических систем;
- систематический контроль поддержания работоспособности оборудования систем нормальной эксплуатации

4. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ

Результаты обучения – усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции.

Компетенция – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.

4.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Таблица 1

№ п/п	Наименование модулей, дисциплин и тем	Всего, час	В том числе		Форма контроля
			теория	Практика / самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6
1.	Тема 1. Виды энергетического топлива	4	2	2	Устный опрос
2.	Тема 2. . Основные термины, определения и формулы пересчета результатов анализа	4	2	2	
3.	Тема 3. Отбор и обработка проб для лабораторных испытаний	2	-	2	
4.	Тема 4. Методы определения влажности	2	-	2	
5.	Тема 5 Определение выхода летучих веществ	2	-	2	
6.	Тема 6. Определение теплоты сгорания топлива	2	-	2	
7.	Итоговая аттестация	-	-	-	Зачет
	Итого по курсу	16	4	12	

4.2 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Таблица 2

ТЕМЫ	1 день	2 день	3 день	4 день
1. Основные термины, определения и формулы пересчета результатов анализа	2Л 2П			
2 Отбор и обработка проб для лабораторных испытаний	2Л	2П		
3. Методы определения влажности		2П	2П	
4. Методы определения зольности			2П	
5. Определение выхода летучих веществ				2П
6. Определение теплоты сгорания топлива				2П
Итоговая аттестация				Зачет

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Основные термины, определения и формулы пересчета результатов анализа

Обозначения показателей качества твердого топлива: символы и индексы. Особенности пересчета некоторых показателей качества на органическую массу твердого топлива.

Тема 2. Отбор и обработка проб для лабораторных испытаний

Основное требование, предъявляемое к отбору и обработке проб. Факторы, затрудняющие отбор представительной пробы.

Тема 3. Методы определения влажности

Влажность. Методы определения влажности. Определение внешней влаги. Проведение испытания. Определение влаги аналитической пробы. Проведение испытания.

Тема 4. Методы определения зольности

Зольность. Методы определения зольности топлива, шлака и золы (уноса). Медленное озоление. Проведение испытания. Ускоренное озоление с естественной вентиляцией. Проведение испытания. Обработка результатов.

Тема 5. Определение выхода летучих веществ

Определение выхода летучих веществ и характеристика. Определение выхода летучих веществ. Проведение испытания. Классификация нелетучего остатка.

Тема 6. Определение теплоты сгорания топлива

Определение теплоты сгорания топлива. Описание устройства и работы калориметрической установки. Работа калориметра. Определение теплоты сгорания. Подготовка навески топлива. Подготовка брикета. Подготовка калориметрической бомбы к испытанию. Проведение испытания. Расчет опыта.

6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что называют первичной пробой топлива?
2. Как зависит выход летучих продуктов с увеличением углефикации топлива?
3. Каковы составные части рабочей массы топлива?
4. Какие виды органического топлива используются в промышленных установках? Назовите их основные характеристики?
5. Перечислите способы переработки различных видов топлива. Дайте характеристику продуктов переработки.
6. Что понимается под полным и неполным горением топлива?
7. Изложите порядок определения теоретического объема продуктов сгорания. Каково отличие действительного объема продуктов сгорания от теоретического?

8. Уравнение теплового баланса процесса горения, поясните его составляющие?
9. Энтальпия дымовых газов, энтальпия воздуха, подаваемого для горения: физический смысл, единицы измерения, способы определения.
10. Энтальпия дымовых газов, энтальпия воздуха, подаваемого для горения: физический смысл, единицы измерения, способы определения.
11. Назовите и поясните механизмы образования оксидов азота при горении органических топлив.
12. Дайте определение и напишите формулу расчета низшей теплоты сгорания.
13. Объясните физическую модель гетерогенного горения твердого топлива.
14. Какие факторы влияют на удельную скорость горения углерода?
15. В чем особенность горения мелких и крупных частиц твердого топлива?
16. Какие условия необходимо соблюдать при проведении калориметрического эксперимента?
17. Проблемы, связанные с сжиганием топлив?
18. Всегда ли расход условного топлива меньше, чем натурального?
19. В каких случаях и как производится отбор проб топлива при ручном методе?
20. Что такое представительная проба топлива?
21. Какие условия должны соблюдаться при отборе пробы?
22. По какому ГОСТ проводится определение выхода летучих веществ и в чем заключается сущность определения?
23. Перечислите факторы, влияющие на получение достоверных результатов при определении летучих веществ, дайте каждому краткое пояснение.
24. Приведите классификацию нелетучего остатка.
25. Назовите виды топлив, которые относятся к категории неспекающихся, спекающихся, слипшихся топлив.
26. В каких случаях при определении выхода летучих веществ навеску необходимо брикетировать?
27. Самовозгорание и взрываемость топлива. Защита топлива от окисления при хранении.
28. Как проводится отбор жидкого, газообразного топлива?
29. Дать определение зольности топлива, как влияет содержание золы различных видов топлива на производство теплоты сгорания?
30. Что понимают под определением температурных характеристик золы топлива, и что на них влияет?

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица 3).

Таблица 3

Процент результативности (правильных ответов),%	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
50 ÷ 100	5	Зачтено
менее 50	1	Не зачтено

7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

7.1 Материально-технические условия

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов, позволяющих проводить групповые занятия с аудиторией до 20 чел. с мультимедийным оборудованием (для каждого слушателя компьютер/ноутбук с выходом в Интернет, проектором, проекционным экраном) с искусственным и естественным освещением. В аудитории должна быть установлена

учебная мебель (столы и стулья) с возможностью индивидуального перемещения по аудитории. Окна должны быть оборудованы жалюзи.

Рабочее место преподавателя должно быть оборудовано компьютером/ноутбуком, звукопроводящей аудиосистемой.

На компьютерном оборудовании должны быть установлены стандартные пакеты программ для видео- и аудиодемонстрацией и просмотра презентаций в формате MS PowerPoint и PDF, пакет Microsoft Office и необходимые для реализации программы программные пакеты, которые должны быть установлены заблаговременно до начала реализации образовательной программы.

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»

Кадровые условия: для преподавателей дополнительной образовательной программы повышения квалификации устанавливаются следующие обязательные (минимальные) требования: высшее образование (магистратура, специалитет), опыт преподавания в области диагностики и оптимизации работы систем возобновляемой энергетики.

8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Методы исследования твердых топлив. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Национальный исследовательский томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра парогенераторостроения парогенераторных установок (ПГС и ПГУ); сост. В.И. Николаева; К.В. Буваков; Р.Б. Табакаев. – 1 компьютерный файл (pdf; 2,7МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2017. Заглавие с титульного экрана. - Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m076.pdf>..
2. Бойко, Е. А. Реакционная способность энергетических углей [Электронный ресурс]: монография / Бойко Е. А.; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – 608 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229367>..
3. Козадеров, О. А. Современные химические источники тока: учебное пособие / О. А. Козадеров, А. В. Введенский. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-2121-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212777> (дата обращения: 14.06.2022). - Текст: электронный
4. Герасимова, В. Г. Электротехнический справочник Т. 2: Электротехнические изделия и устройства / Герасимова В. Г. - Москва: Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01174-- Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011744.html> (дата обращения: 14.06.2022). - Текст: электронный.
5. Равич М.Б. Топливо и эффективность его использования. - М.: Наука, 1971.
6. Спейшер В.А., Горбаненко А.Д. Повышение эффективности использования газа и мазута в энергетических установках.
7. Белосельский Б.С., Соляков В.К. Энергетическое топливо. М.: Энергия, 1980.
4. Виржинская С.В., Дигуров Н.Г., Сиюшин С.А. Химия и технология нефти и газа: учеб. пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2009. – С.6–11, 31–44.