

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Инженерный институт



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

_____» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Энергоресурсосбережение и энергоаудит

Направление подготовки: 16.03.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: Физика плазмы, теплотехника и водородная энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): инженер 2 категории Семенова Е.В. (кафедра технической физики и энергетики, Инженерный институт), EVYallina@kpfu.ru ; Гильманшин Искандер Рафаилович

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-6	Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

1. организационные, правовые, технические, экономические механизмы энергосбережения;
2. методики оценки эффективности использования энергии в энергетических комплексах;
3. методики оценки эффективности реализации мероприятий по повышению энергоэффективности систем энергоснабжения;
4. методы и средства снижения потерь электроэнергии;
5. методы и средства снижения потерь тепловой энергии;
6. методы и средства снижения потерь газа, воды и иных энергоносителей;

Должен уметь:

1. оценивать эффективность использования энергоносителей в энергокомплексах;
2. составлять энергетические балансы;
3. анализировать энергетический паспорт организации и энергетическую декларацию организации;
4. разрабатывать и внедрять энергосберегающие технологии;
5. оценивать эффективность внедрения энергосберегающих мероприятий.

Должен владеть:

1. методикой расчета сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций;
2. методикой расчета параметров систем освещения;
3. методикой оценки режимов работы систем электроснабжения;

Должен демонстрировать способность и готовность:

1. оценивать состояние ограждающих конструкций и инженерных сетей на предмет соответствия требованиям по энергосбережению и повышению энергоэффективности.
2. выбирать типовые решения по повышению энергоэффективности, разрабатывать программы по энергосбережению и повышению энергоэффективности.
3. обосновывать мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 16.03.01 "Техническая физика (Физика плазмы, теплотехника и водородная энергетика)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение в дисциплину. Основные термины и определения. Энергокомплекс государства, структура, взаимосвязь, решаемые задачи.	6	4	0	2	0	0	0	4
2.	Тема 2. Политика государства в области энергосбережения и повышения энергоэффективности. Нормативно-правовая база. Требования ФЗ-261 от 23.11.2009г. в области энергосбережения и повышения энергоэффективности.	6	4	0	2	0	0	0	4
3.	Тема 3. Энергоносители, Классификация, способы генерации (производства), передачи, распределения и потребления. Нормируемые значения качества энергоносителей. Энергетический баланс.	6	2	0	2	0	0	0	4
4.	Тема 4. Потери в системах энергоснабжения, классификация, предпосылки, инструментальные способы контроля.	6	2	0	4	0	0	0	4
5.	Тема 5. Энергосберегающие технологии в системе теплоснабжения. Теоретические основы организации теплоснабжения. Классификация потерь, способы инструментального контроля, методология снижения потерь с системе теплоснабжения.	6	4	0	4	0	0	0	4
6.	Тема 6. Энергосберегающие технологии в системе теплоснабжения. Типовые решения, достоинства и область применения. Расчетный контроль эффективности реализуемых мероприятий.	6	2	0	4	0	0	0	4
7.	Тема 7. Система электроснабжения. Теоретические основы организации электроснабжения. Классификация потерь, способы инструментального контроля, методология снижения потерь с системе электроснабжения. Типовые решения, достоинства и область применения. Расчетный контроль эффективности реализуемых мероприятий.	6	2	0	4	0	0	0	4

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
8.	Тема 8. Энергосберегающие технологии в системах водоснабжения, газоснабжения, обеспечения микроклимата. Теоретические основы организации водоснабжения, газоснабжения, обеспечения микроклимата. Классификация потерь, способы инструментального контроля, методология снижения потерь с системе электроснабжения. Типовые решения, достоинства и область применения. Расчетный контроль эффективности реализуемых мероприятий.	6	4	0	4	0	0	0	4
9.	Тема 9. Отходы производства и потребления. Основные термины и определения. Классификация.	6	2	0	2	0	0	0	4
10.	Тема 10. Система обращения с отходами. Территориальная схема.	6	2	0	2	0	0	0	0
11.	Тема 11. Технологии переработки ТКО. Бумага. Пластик. Металл. Древесина. Резина. Органические отходы.	6	4	0	2	0	0	0	0
12.	Тема 12. Медицинские. Классификация, технологии и оборудование утилизации.	6	4	0	4	0	0	0	0
	Итого		36	0	36	0	0	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в дисциплину. Основные термины и определения. Энергокомплекс государства, структура, взаимосвязь, решаемые задачи.

Введение в дисциплину. Определение терминов: Энергосбережение (экономия энергии), Энергоэффективность, энергосберегающие технологии. Цели методы и средства энергосбережения и повышения энергоэффективности. Основные методологические подходы к разработке и организации энергосберегающих мероприятий.

Системный подход в решении задач энергосбережения и повышения энергоэффективности. Понятие энергокомплекса. Энергокомплекс государства, его структура, решаемые задачи, взаимосвязь элементов.

Тема 2. Политика государства в области энергосбережения и повышения энергоэффективности. Нормативно-правовая база. Требования ФЗ-261 от 23.11.2009г. в области энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Анализ российского законодательства в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Федеральный закон № 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (далее - Закон). Основные принципы регулирования потребления энергии, стимулирования экономии потребления энергоресурсов, техническое регулирование для обеспечения применения правил энергосбережения, жилищное, градостроительное, налоговое и т.п.

Наиболее существенные изменения и дополнения Федерального закона № 28-ФЗ "Об энергосбережении" от 3 апреля 1996 года.

Обзор поддерживающих подзаконных актов, поле регулирования, сроки принятия. Инструменты энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

1. Регулирование энергетической эффективности при обороте товаров
 2. Регулирование энергетической эффективности в строительстве и жилищно-коммунальном комплексе
 3. Энергетическое обследование
 4. Энергосервисные договоры
 5. Программы в области энергосбережения
 6. Энергетическая эффективность и заказы для государственных нужд
 7. Стимулирование энергосберегающих технологий
 8. Информационное обеспечение работы системы энергосбережения
- КоАП РФ в свете ответственности за ненадлежащее исполнение требований федерального законодательства в области энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Тема 3. Энергоносители, Классификация, способы генерации (производства), передачи, распределения и потребления. Нормируемые значения качества энергоносителей. Энергетический баланс.

Структура энергетической отрасли РФ. Стадии трансформации первичных энергоресурсов.

1. Извлечение, добыча или прямое их использование.
2. Переработка (облагораживание) до состояния, пригодного для преобразования или использования.
3. Преобразование связанной энергии переработанных ресурсов в электрическую - на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях (ТЭС, АЭС, ГЭС) и в тепловую - на теплоэлектроцентралях и котельных (ТЭЦ К).
4. Использование энергии.

Термины и определения: Энергетика. Электроэнергетика, Теплоэнергетика, Гидроэнергетика, Ядерная энергетика, Энергоснабжение (электроснабжение), Теплоснабжение. Энергосистема по ГОСТ 21027-75. Структура энергопотребления. Энергетический баланс. Качество энергоносителей По ГОСТ 23875-79. Энерготехнологическая установка. Основные режимы и параметры работы энергоустановок. Комплексные понятия: Энергетическое оборудование, Энергетическая система (энергосистема, общенергетическая система). Значение топливно-энергетического комплекса для хозяйства страны. Энергетический баланс в энергосистеме. Специфика свойств энергосистемы. Энергетическое хозяйство РФ. состав и структура. Роль и место нетрадиционной и возобновляемой энергетики в структуре энергетического хозяйства РФ.

Тема 4. Потери в системах энергоснабжения, классификация, предпосылки, инструментальные способы контроля.

Стратегический подход к анализу и оценке предпосылок, структуры и методов борьбы с потерями энергоносителей. основные виды потерь в системах энергоснабжения, классификация, предпосылки, инструментальные способы контроля. Программа повышения энергоэффективности: назначение, структура, требования.

Тема 5. Энергосберегающие технологии в системе теплоснабжения. Теоретические основы организации теплоснабжения. Классификация потерь, способы инструментального контроля, методология снижения потерь с системе теплоснабжения.

Введение Проблематика энергосбережения в системах теплоснабжения. Существующие тепловые системы. Оценка эффективности работы системы теплоснабжения. Тепловые системы. Источники потерь. Основные участки тепловых систем. 1. участок производства тепловой энергии (котельная); 2. участок транспортировки тепловой энергии потребителю (трубопроводы тепловых сетей); 3. участок потребления тепловой энергии (отапливаемый объект). Характерные непроизводительные потери участков. Алгоритмы повышения экономичности работы участков. Системы теплоснабжения. Открытые системы теплоснабжения. Закрытые системы теплоснабжения. Зависимые системы теплоснабжения. Независимые системы теплоснабжения. Энергосберегающие технологии в системах коммунального теплоснабжения. Перечень типовых энергосберегающих мероприятий. Дополнительные способы теплосбережения.

Тема 6. Энергосберегающие технологии в системе теплоснабжения. Типовые решения, достоинства и область применения. Расчетный контроль эффективности реализуемых мероприятий.

Обзор энергосберегающих технологий.

Автоматизация режимов горения (поддержание оптимального соотношения топливо-воздух). Безотходная технология теплообмена в системах локального теплоснабжения. Безреагентный метод обработки (активации) воды для различных отраслей народного хозяйства и различных технологий. Вихревая технология деаэрирования. Внедрение новых водоподготовительных установок на источниках тепла

Замена физически и морально устаревших котлов на новые. Кислородное сжигание топлива. Метод глубокой утилизации тепла дымовых газов. Минимизация величины продувки котла. Надстройка котельных газотурбинными установками. Наладка водно-химического режима источников теплоснабжения. Обоснованное снижение температуры теплоносителя (срезка). Оптимизация расхода пара в деаэраторе котлоагрегата. Паровая винтовая машина (ПВМ) для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии. Повторное использование выпара в котлоагрегате. Предварительный подогрев питательной воды в котельной. Применение антикакипных устройств на теплообменниках. Применение пиковых энергоустановок для снятия возникающих пиковых нагрузок в городском хозяйстве. Режимно-наладочные работы на котлоагрегатах. Составление режимных карт. Реконструкция котельной промышленного предприятия в мини-ТЭЦ при помощи ГТУ. Сбор и возврат конденсата в котел. Стратегия развития генерирующих мощностей (схемное решение для энергосистем). Установка подогревателя воздуха или воды в котельной. Устранение присосов воздуха в газоходах и обмуровках котлов. Электромагнитный импульсатор.

Тема 7. Система электроснабжения. Теоретические основы организации электроснабжения. Классификация потерь, способы инструментального контроля, методология снижения потерь с системе электроснабжения. Типовые решения, достоинства и область применения. Расчетный контроль эффективности реализуемых мероприятий.

Введение

отечественный и зарубежный опыт, повышения энергетической эффективности передачи и распределения электроэнергии, ее потери в электрических сетях.

Сверхнормативные потери электроэнергии в электрических сетях. Экономия от снижения потерь. Динамика потерь электроэнергии в электрических сетях России. Потери электроэнергии в сетях некоторых энергосистем.

Анализ зависимости относительных потерь электроэнергии в энергосистемах от доли потребления промышленностью (в % от полезного отпуска). Суммарные технические потери электроэнергии в электрических сетях РФ. Потери электроэнергии в электрических сетях дальнего зарубежья. Составляющие коммерческих потерь электроэнергии. 1. Коммерческие потери электроэнергии, обусловленные погрешностями измерений отпущенной в сеть и полезно отпущенной электроэнергии потребителям. 2. Коммерческие потери, обусловленные занижением полезного отпуска из-за недостатков энергосбытовой деятельности. 3. Коммерческие потери, обусловленные задолженностью по оплате за электроэнергию ? финансовые потери. Энергетические обследования электрических сетей и энергосбытовой деятельности. Аналитическая емкость обследования электрических сетей.

Опыт по разработке программ снижения потерь электроэнергии в электрических сетях. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии. Основные мероприятия для системообразующих электрических сетей 110 кВ. Новые подходы к выбору мероприятий по снижению технических потерь и оценке их сравнительной эффективности в условиях акционирования энергетики. Основной стратегический путь снижения ? совершенствование учета отпущенной в электрическую сеть и полезно потребленной электроэнергии. Мероприятия по совершенствованию и повышению точности учета электроэнергии. Условия эффективного решения задач снижения потерь. Выводы.

Обзор энергосберегающих технологий:

Замена ламп накаливания на люминесцентные. Замена устаревших трансформаторов на современные

Замена устаревших электродвигателей на современные энергоэффективные. Замена электрообогревателей на теплонакопители. Интеллектуальная система управления уличным и внутренним освещением на основе диммирования

Инфракрасные датчики движения и присутствия. Использование холодного наружного воздуха для питания компрессоров. Использование частотно-регулируемых приводов в ЖКХ.

Тема 8. Энергосберегающие технологии в системах водоснабжения, газоснабжения, обеспечения микроклимата. Теоретические основы организации водоснабжения, газоснабжения, обеспечения микроклимата. Классификация потерь, способы инструментального контроля, методология снижения потерь с системе электроснабжения. Типовые решения, достоинства и область применения. Расчетный контроль эффективности реализуемых мероприятий.

Стратегический подход к организации водоснабжения и водоотведения. Принципы организации водоснабжения/водоотведения. Классификация систем ГВС/ХВС. Классификация потерь, способы инструментального контроля, методология снижения потерь с системе электроснабжения. Типовые решения, достоинства и область применения. Основные причины низкой эффективности эксплуатации систем водоснабжения/водоотведения.

Организационно-технические мероприятия по повышению эффективности систем водоснабжения/водоотведения.

Тема 9. Отходы производства и потребления. Основные термины и определения. Классификация.

Понятие и классификация отходов

Отходы производства и потребления - это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства.

Опасные отходы - это отходы, которые содержат вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержащие возбудителей инфекционных болезней, либо которые могут представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами.

Федеральный классификационный каталог отходов, утвержденный приказом МПР России от 2 декабря 2002 г. № 786, выделяет их виды по совокупности приоритетных признаков: по происхождению, агрегатному состоянию, химическому составу, экологической опасности. Каталог имеет пять уровней классификации, расположенных по иерархическому принципу: блоки, группы, подгруппы, позиции, субпозиции.

По происхождению выделяют:

- отходы органического природного (животного и растительного) происхождения;
- минерального происхождения;
- химического происхождения;
- коммунального (включая бытовые) происхождения.

Основная часть отходов образуется на предприятиях горнодобывающего комплекса, включающего в себя топливно-энергетический комплекс, черную и цветную металлургию, химическое производство и стройиндустрию. К таким отходам относятся образовавшиеся в процессе добычи и переработки минеральных руд неиспользуемые отвалы вскрышных и вмещающих пород, забалансовых руд, золошлаковые отходы, шлаки черной и цветной металлургии, отходы химической и нефтехимической промышленности.

Наибольшую экологическую опасность представляют органо-минеральные отходы, которые могут самовозгораться: вскрышные и шахтные породы. Наиболее вредным для экологии является производство алюминия: в результате в отвалах и хранилищах скапливаются многотонные залежи шламов глиноземного цикла, бокситовых нефелиновых шламов.

В особую группу экологически опасных крупнотоннажных отходов производственного и бытового потребления отнесены мышьякосо-содержащие отходы.

К ртутьсодержащим отходам относятся отработанные люминесцентные лампы, некоторые приборы и пр. Отходы гальванического производства (цинк, никель, хром, кадмий, олово и пр.).

В Государственном докладе о состоянии и об охране окружающей среды в РФ в 2002-2003 гг. приведены данные по новой классификации классов экологической опасности отходов:

- I класс характеризуется необратимым нарушением экосистем, т. е. их восстановление невозможно;
- II класс требует не менее 30 лет восстановления, при условии, что воздействие источника прекращено;
- III класс опасности предполагает десятилетний срок восстановления экосистем;
- IV класс - не менее трех лет.

Токсичные отходы делятся на четыре класса опасности (I-IV) по Временному классификатору токсичных промышленных отходов и Методическим рекомендациям по определению класса токсичности промышленных отходов.

В отношении отходов ведется Государственный кадастр, включающий федеральный классификационный каталог, государственный реестр объектов размещения отходов и банк данных об отходах.

Тема 10. Система обращения с отходами. Территориальная схема.

Организация системы сбора твердых бытовых отходов. Сбор отходов в контейнеры малой емкости. Сбор отходов с использованием мусоропроводов. Организация системы вывоза твердых бытовых отходов. Прямой вывоз с применением собирающих мусоровозов. Двухэтапный вывоз с промежуточной перегрузкой на станции. Мусороперегрузочные станции. Организация сортировки твердых бытовых отходов. Переработка твердых бытовых отходов. Механо-биологическая переработка твердых бытовых отходов. Механическая подготовка твердых бытовых отходов. Биологическая переработка мелкой фракции (перколяция). Энергетическая утилизация отходов. Сжигание RDF на специализированных установках. Сжигание RDF на теплоэлектростанциях. Технология компостирования. Требования законодательства к порядку утверждения территориальных схем и региональных программ в области обращения с отходами. Обзор различных подходов к организации схем обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО). Отражение приоритетных направлений государственной политики в области обращения с отходами в территориальных схемах и региональных программах. Коммерческий учёт ТКО. Рекомендации к составу территориальной схемы и региональной программы в области обращения с отходами.

Тема 11. Технологии переработки ТКО. Бумага. Пластик. Металл. Древесина. Резина. Органические отходы.

Переработка и утилизация отходов

Переработка. Переработку отходов следует отличать от утилизации. Целью переработки является превращение отходов во вторичное сырьё, энергию или продукцию с определёнными потребительскими свойствами.

Утилизация Утилизация отходов - использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация);

Рециклинг Также не следует отождествлять переработку отходов с рециклингом (син. рециклизация). Термин рециклинг используется для обозначения процесса возвращения отходов в процессы техногенеза. Другими словами, рециклинг - это процесс, а переработка отходов - это деятельность, состоящая из отраслей деятельности и множества различных процессов. В этом смысле рециклинг является одним из элементов утилизации отходов, которая в свою очередь является частью переработкиотходов. Рециклинг отходов осуществляется повторным использованием отходов по тому же назначению, например стеклянных бутылок после их соответствующей безопасной обработки и маркировки (этикетирования), либо путём возврата отходов после соответствующей обработки в производственный цикл (например жестяных банок - в производство стали; макулатуры - в производство бумаги и картона и т. п.).

Сортировка отходов. Сортировка - это выбор компонентов из смешанных (не сортированных) уже образованных в результате сбора отходов.

Разделение и/или смешение отходов согласно определенным критериям на качественно различающиеся составляющие.

Сортировка отходов осуществляется на специализированных предприятиях, комплексах сортировки, сортировочных цехах, сортировочных линиях.

Обезвреживание отходов Обезвреживание отходов - уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду;

Сжигание Сжигание отходов - термический процесс окисления с целью уменьшения объема отходов, извлечения из них ценных материалов, золы или получения энергии. Сжигание мусора и другие способы обработки отходов с использованием высоких температур известны под термином "термальная обработка".

Метод сжигания мусора наиболее распространен в таких странах, как Япония, вследствие нехватки там свободной земли. Для организации свалок требуется гораздо больше территорий.

Отходы в энергию (WtE) или энергия из отходов (EfW) - это общепринятые термины для характеристики мест, где мусор сжигают в специальных печах или котлах для выработки тепла, пара и/или электричества.

Некоторые отходы возможно повторно использовать только путём их превращения в энергию. Отходы, которые используются повторно с выделением тепловой и/или электрической энергии, называются не вторичным сырьём, а вторичными энергетическими ресурсами.

Тема 12. Медицинские. Классификация, технологии и оборудование утилизации.

Что такое медицинские отходы источники возникновения

К медотходам относят следующие группы материалов:

- ? пластик - шприцы, капельницы, пластиковая упаковка от лекарств, бахиллы, одноразовые медицинские халаты;
- ? пищевой мусор - остатки продуктов из больниц;
- ? бумага - упаковка от лекарств, списанные книги, документы и медицинские карты;
- ? стекло - ампулы, различные сосуды, пробирки;
- ? биологические материалы - части тел и жидкости;
- ? фармацевтические материалы - просроченные, неиспользованные или бывшие в контакте с инфекциями препараты;
- ? химические отходы - дезинфекторы, растворители;
- ? радиоактивные отходы - радиотерапевтические и диагностические вещества и материалы;
- ? металлический мусор - иглы, шприцы, скальпели, лезвия.

Классификация медицинских отходов

Класс А

К первому типу относятся безопасные отходы, не зараженные инфекциями. Это бумага, износившееся постельное белье, пищевые отходы. Мусор класса А не имеет токсической и инфекционной опасности, и подлежит выбрасыванию в обычный мусорный бак. Безопасные медотходы собираются в белые пакеты. Емкости для отходов класса А дезинфицируются 1 раз в неделю. Выбрасывает этот тип мусора персонал больниц, его утилизация не контролируется, объемы мусора не фиксируются.

Класс Б

К этому типу относятся предметы, загрязненные выделениями и кровью пациентов, инфицированные материалы из патологоанатомических отделений, лабораторий, операционных, ветклиник. Кроме того, к этому классу относят сами выделения пациентов, отходы после операций и патологоанатомических исследований. Дляотходов класса Б предназначены желтые мешки. Из пакетов удаляется воздух, и собранный мусор следует на пункт сбора. Специально для игл одноразовых шприцев существуют шредеры для переработки.

Класс В

Третий класс В - отходы, соприкасавшиеся с пациентами, имевшими опасные инфекционные болезни. Также к этому классу относятся любые материалы из лабораторий, специализирующихся на работе с инфекциями 1 и 2 степени патогенности, сырье из отделений фтизиатрии и микологии. Отходы собирают в красные пакеты. Инструкция ЛПУ предписывает герметизировать их после заполнения на три четверти. Вакцины собирают в твердые емкости без доступа воздуха. Далее отходы этого класса перемещаются в контейнеры, на одноразовую тару наносится маркировка "Чрезвычайно опасные отходы". Данные об отходах вносятся в журнал учета.

Класс Г

Лекарственное и промышленное утильсырье - дезинфицирующие средства, просроченные препараты, химические вещества, градусники и лампочки с ртутью - относятся к классу Г. Мусор класса Г собирают в черные пакеты сотрудники, прошедшие инструктаж по безопасному обращению с ним. Затем пакеты с удаленным воздухом складывают в черные контейнеры с маркировкой. Вывозятся отходы этого типа людьми, прошедшими обучение работе с токсичными отходами.

Класс Д

К мусору класса Д относят все вещества и материалы с радиоактивными компонентами. Они образуются в отделениях УЗИ, рентгена, МРТ, радионуклидной и термографической диагностики, интервенционной радиологии. Мусор класса Д - это приборы с истекшим сроком эксплуатации, а также расходные материалы для них. Например, УЗИ-аппараты, гамма-томографы и камеры, радиографы. Также к этому типу отходов относят материалы (посуда, бумага, текстиль), контактировавшие с оборудованием. Все они фиксируются в технологический журнал учета медицинских отходов ЛПУ. Перед утилизацией приборы демонтируются специализированными организациями и выводятся из строя, а затем их компоненты проверяются на уровень излучения и временно хранятся в металлических бочках на специальных площадках. Бочки герметично запечатываются цементом.

Обеззараживание**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности - <http://gisee.ru/>

Информационно-образовательный портал по энергоэффективности и энергосбережению! - <http://energoberezhenie-dpo.ru/>

Портал-энерго. эффективное энергосбережение - <http://portal-energo.ru/>

Сайт Некоммерческое партнерство инженеров - <http://www.abok.ru/>

Сайт Центра энергоэффективности образования и науки Российской Федерации - <http://energoeducation.ru/>

Сайт Энергосовет. Портал по энергосбережению. - <http://www.energosovet.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Основным источником подготовки к текущим занятиям, а также к зачету является конспект лекций, учебный материал в нем дается в систематизированном виде, основные его положения детализируются, подкрепляются современными фактами и нормативной информацией, которые в силу новизны, возможно, еще не все вошли в опубликованные печатные источники. Правильно составленный конспект лекций содержит тот оптимальный объем информации, на основе которого студент сможет представить себе в целом весь учебный материал.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	<p>Среди форм работы с обучающимися реализуемых на практических занятиях по данной дисциплине имеют также применение: - подготовка и защита письменных домашних (аналитических) работ, в том числе коллективных (малыми группами), с последующим коллективным обсуждением в формате вопросов из аудитории и ответов выступающих по представляемой работе. Порядок и алгоритм текущих практических (аналитических) работ, в том числе выполняемых в аудитории, обычно неоднократно и поэлементно разъясняется преподавателем на занятиях, с обязательным конспектированием. При выполнении работ по разработке различных документов планирования обучающимся предоставляется определенная свобода в выборе требуемых параметров, а среди основных критериев качества исполнения приоритет имеют полнота и содержательность приводимой аргументации, с учетом наличия необходимого справочного (ссылочного) инструментария, включая точные ссылки на соответствующую и актуальную нормативно-техническую документацию. Оформление домашних письменных работ реализуется согласно выданным требованиям, а обязательными реквизитами выступают оформленный титульный лист, заключение, список использованных источников и литературы согласно требованиям ГОСТ; - подготовка и защита коллективных презентаций (малыми группами), с последующим коллективным обсуждением в формате вопросов из аудитории и ответов выступающих по представляемой теме. В данном случае предусматривается возможность определенного уточнения темы в соответствии с высказанными пожеланиями подготавливающих тему. Оформление указанных работ реализуется согласно выданным требованиям, а обязательными реквизитами выступают оформленный титульный лист, заключение, список использованных источников и литературы. Ввиду возможной необходимости, поясним: а) Предполагается постоянная выдача на протяжении длительности всего курса заданий (например, формулировок тем) с предоставлением/защитой затем на занятиях данных заданий, в том числе в коллективной форме, например, в виде презентаций, обязательно - проблемно сформулированных, то есть предполагающих как минимум обязательное наличие обоснования своего мнения, для чего до того студентам необходимо определенное ознакомление с существующими различными взглядами, проведение минимальных расчетов, и т.д.</p>
самостоятельная работа	<p>Освоение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение определенных практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения предлагаемых кейсов, задач и примеров, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения. Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполняемые в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа и их элементов. Закрепить и развить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы. Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену (зачету), для чего заранее предоставляются (примерные) вопросы курса и проводятся консультации, включающие прояснение как регламента зачета/экзамена, так и аспектов содержания, рекомендуемых форматов ответов, и др.</p>
зачет	<p>В рамках организации самостоятельной работы по подготовке к зачету необходимо отметить ряд ключевых моментов (включая процедурные):</p> <p>а) Одна из самых распространенных в настоящее время ошибок студентов - ответ не по заданному вопросу. Поэтому при подготовке к зачету следует внимательно вчитываться в формулировку вопроса и уточнить возникшие неясности во время консультации. При наличии возможности, все возникающие сомнения и вопросы следует разрешать только с преподавателем, в этом случае студент может получить гарантированно точный и правильный ответ.</p> <p>б) При подготовке вопросов зачета/экзамена студентам желательно их проговаривать вслух.</p> <p>в) При подготовке к зачету/экзамену возможно использовать фрагмент рабочей программы, раскрывающий содержание тем курса.</p> <p>г) Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций (см. выше).</p> <p>д) Литература для подготовки к зачету обычно рекомендуется преподавателем. Она также может быть указана в программе курса и учебно-методических пособиях. Однозначно сказать, каким именно единственным учебником нужно пользоваться для подготовки к зачету/экзамену, нельзя, потому что учебники пишутся разными авторами, представляющими свою, иногда отличную от других, точку зрения по различным научным проблемам. Поэтому для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников/пособий. Студент вправе придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от позиции преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Наиболее оптимальны для подготовки к зачету/экзамену учебники и учебные пособия, рекомендованные Министерством науки и высшего образования.</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 16.03.01 "Техническая физика" и профилю подготовки "Физика плазмы, теплотехника и водородная энергетика".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.06 Энергоресурсосбережение и энергоаудит

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 16.03.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: Физика плазмы, теплотехника и водородная энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Основная литература:

Колесников, А. И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: Учебное пособие / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев. - Москва : ИНФРА-М, 2010. - 124 с. ISBN 978-5-16-002382-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/201795> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Уч. пос. / А.М. Протасевич. - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2013. - 286 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ВО: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-005515-2 - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405334> (дата обращения: 20.04.2020)

Логинова, Н. А. Экономическая синергетика: Учебник / Н.А. Логинова. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2012. - 128 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-005436-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/263025> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: Уч. пос. / Под ред. В.В. Кондратьева - Москва : ИНФРА-М, 2010. - 108 с. + CD-ROM. - (Управление производством). (п, cd rom) ISBN 978-5-16-004149-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/193927> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

Шубов, Л. Я. Технология отходов: Учебник / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник. - Москва : Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 352 с.: ил.; . - (Технологический сервис). ISBN 978-5-98281-257-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/231907> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

Природоресурсное законодательство в условиях модернизации экономики России: современные проблемы...: Моногр./ Г.В. Выпханова и др; Отв. ред. Н.Г. Жаворонкова. - Москва : Норма: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 160 с. ISBN 978-5-91768-457-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/444810> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.06 Энергоресурсосбережение и энергоаудит

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 16.03.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: Физика плазмы, теплотехника и водородная энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.