

Аннотации дисциплин

Оглавление

<i>Иностранный язык</i>	2
<i>Теория принятия решений</i>	3
<i>Проектный менеджмент</i>	4
<i>Организационное поведение</i>	5
<i>Теория и практика инженерного исследования</i>	6
<i>Возобновляемые углеводородные ресурсы и их использование в системах распределенной энергетики</i>	7
<i>Спецглавы теплообмена</i>	8
<i>Конструирование инженерных систем</i>	9
<i>Спецглавы термодинамики</i>	10
<i>Теплогенерирующие установки</i>	11
<i>Тепловые сети</i>	12
<i>Технико-экономическая оптимизация в теплоэнергетике</i>	13
<i>Малая энергетика</i>	14
<i>Радиационный теплообмен</i>	15
<i>Методы оптимизационных расчетов в теплоэнергетике</i>	16
<i>Теоретические основы теплотехники</i>	17
<i>Численное моделирование термогидродинамических процессов в энергетическом оборудовании</i>	18
<i>Современные информационные технологии в теплотехнике</i>	19

Иностранный язык

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1,2 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1,2 семестры
Лекции	0 ч	1,2 семестры
Практические занятия	32 + 32 ч	1,2 семестры
Лабораторные работы	0 ч	1,2 семестры
Самостоятельная работа	22 + 22 ч	1,2 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1,2 семестры
Экзамены/зачеты	18 + 18 ч	1,2 семестры

Цель дисциплины: приобретение коммуникативных навыков, необходимых для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения.

Основные разделы дисциплины

Технический иностранный язык. Академическое письмо.

Английский язык

Определения. Определительные придаточные предложения. Модальные глаголы и их эквиваленты. Страдательный залог. Инфинитив.

Инфинитив. Словообразование. Страдательный залог. Придаточные предложения условия, времени и определительные.

Причастие. Независимый причастный оборот. Инфинитив. Герундий. Придаточные условные.

Устная тема: Myspeciality (моя специальность)

Немецкий язык

Сложное глагольное сказуемое (употребление модальных глаголов).

Употребление глаголов haben и sein в модальном значении Пассивный залог. Синонимы и антонимы.

Правила перевода устойчивых словосочетаний

Типы придаточных предложений.

Безличные и неопределенные личные предложения

Многозначность предлогов,

Прилагательные с суффиксом -los префиксом un- .

Устная тема MeineFachrichtung (моя специальность)

Теория принятия решений

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	16 ч	1 семестр
Лабораторные работы	0 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	1 семестр

Цель дисциплины: изучения закономерностей выбора людьми путей решения проблем и задач, а также способов достижения желаемого результата.

Основные разделы дисциплины

Системный анализ, как методология изучения и решения проблем. Понятие системы. Цели и функции систем. Основные свойства систем. Функционирование и развитие систем. Управление системами. Классификация систем. Понятие модели. Виды моделей. Разработка путей решения проблемы (генерирование альтернатив). Критерии сравнения альтернатив. Краткая методология решения проблем.

Задачи теории принятия решений. Многокритериальные задачи. Методы решения задач векторной оптимизации. Принятие решения в условиях неопределенности.

Проектный менеджмент

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	0 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	2 семестр

Цель дисциплины: формирование навыков постановки целей проекта, разработки плана проекта, проработки мероприятий по реализации проекта с учетом минимизации рисков.

Основные разделы дисциплины

Основные концепции управления проектами. Жизненный цикл проекта и его базовые фазы.

Планирование проекта. Контроль проекта. Завершение проекта.

Организационное поведение

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	3 семестр

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины является формирование способностей к успешной организационной и профессиональной социализации.

Основные разделы дисциплины

Системное понимание организации. Малые группы и команды в организации. Культуры организации. Закономерности социокультурной эволюции организации. Сущность компетентностного подхода к личностному развитию. Моральное и профессиональное развитие личности

Теория и практика инженерного исследования

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	0 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	2 семестр

Цель дисциплины: изучение современных методов планирования, организации и оптимизации научного и промышленного эксперимента, методик проведения экспериментов, обработки полученных результатов и построения математических моделей статики и динамики объектов ПД по экспериментальным данным с известной оценкой точности и надежности;

Основные разделы дисциплины

Основные понятия теории эксперимента. Экспериментальные исследования. Роль эксперимента в научном познании. Виды экспериментов. Методика эксперимента. Планирование эксперимента. Использование теории вероятностей и математической статистики в инженерном исследовании. Теория погрешностей и практика их оценки. Основы математического анализа результатов экспериментального исследования. Методы построения моделей статики объекта управления. Метод множественного регрессионного анализа. Факторный эксперимент. Поисковые методы статической оптимизации объекта управления. Обработка данных с использованием методов искусственного интеллекта. Искусственные нейронные сети, методы машинного обучения. Методы обработки больших данных. Обработка и оформление результатов научного исследования.

Возобновляемые углеводородные ресурсы и их использование в системах распределенной энергетики

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	0 ч	1 семестр
Лабораторные работы	32 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	96 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: изучение возобновляемых углеводородных ресурсов и способов их использования в системах распределенной энергетики.

Основные разделы дисциплины

Виды возобновляемых источников энергии. Достоинства и недостатки каждого из них. Сопоставление биомассы с другими возобновляемыми энергоресурсами. Биомасса. Виды биомассы и ее происхождение. Ресурсная база биомассы. Химический и элементный состав основных видов биомассы. Теплофизические свойства биомассы. Экспериментальные методы исследования биомассы, процессов, протекающих при ее переработке, и свойств конечных продуктов. Методы использования биомассы в энергетических целях и их классификация. Физико-химические процессы, происходящие при термохимических методах конверсии (сжигании, газификации, пиролиз). Биохимические технологии. Биомасса – как сырье для производства твердого, газообразного и жидкого топлив. Процессы, технологии, конечные продукты. Устройства и системы для переработки биомассы. Современные тренды развития распределенной энергетики. Системы распределенной генерации на базе возобновляемых источников энергии. Многофункциональные энерготехнологические комплексы. Моделирование и оптимизация схемных решений.

Спецглавы теплообмена

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	0 ч	1 семестр
Лабораторные работы	32 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	96 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: изучение методов расчета турбулентных течений в энергетическом оборудовании и особенностей их применения при исследовании термодинамических процессов в энергетических аппаратах ТЭС, АЭС, ГеоТЭС; изучение и компьютерное моделирование радиационно-конвективного теплообмена; изучение влияния поверхностно-активных веществ на интенсивность процессов тепломассообмена в энергетическом оборудовании.

Основные разделы дисциплины

Анализ и возможности использование моделей турбулентности в коммерческих программных кодах ANSYS, FLUENT и др. (от градиентной модели Прандтля до модели напряжений Рейнольдса) в задачах конвективного теплообмена. Сравнительный обзор математических моделей. Компьютерное моделирование двухфазных двухкомпонентных турбулентных течений в аппаратах смешивающего типа. Влияние поверхностно-активных веществ на интенсивность струйной и пленочной конденсации. Физико-математическая модель поверхностного натяжения на границе раздела жидкость-пар той же физической природы. Компьютерные модели локальной теплопередачи в конденсационных устройствах в среде Mathcad. Изучение радиационно-конвективного теплообмена в солнечных коллекторах. Расчет локальных угловых коэффициентов излучения и результирующих потоков в солнечных коллекторах. Оптимизация геометрических размеров трубок коллекторов и расстояний между ними. Применение методики расчета угловых коэффициентов для котлов ТЭС, ГеоТЭС. Аналитические и численные методы решения нестационарных задач при сложных граничных условиях (зависимость температуры жидкости от времени, неравномерное по сечению тела распределение температур в начальный момент времени). Адаптация решения данной задачи к процессам конденсации пара из парогазовой смеси на струе жидкости..

Конструирование инженерных систем

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	48 ч	1 семестр
Лабораторные работы	0 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	62 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	1 семестр

Цель дисциплины: состоит в изучении студентами конструирования инженерных систем и 3D моделировании оборудования ТЭС (фильтры, трубопроводы, и т.д.)

Основные разделы дисциплины. Нормативные основы конструирования инженерных систем. Программные комплексы применяемые при проектирование инженерных систем. Основы программного моделирования инженерных систем энергетических объектов. Построение 3D-моделей инженерных систем энергетических объектов

Спецглавы термодинамики

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	0 ч	2 семестр
Лабораторные работы	16 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	60 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	2 семестр

Цель дисциплины: изучение законов сохранения и превращения энергии применительно к сложным термодинамическим системам; подготовка специалистов в области термодинамических расчетов и экспериментального исследования теплотехнического оборудования, применяемого на тепловых и атомных электростанциях.

Основные разделы дисциплины

Условия эволюции и равновесия термодинамических систем. Характеристические функции и параметры. Термодинамические потенциалы. Открытые системы. Условие фазового равновесия для закрытой системы. Поверхностные явления на границе раздела фаз газ – жидкость. Основные термодинамические соотношения для поверхности раздела фаз. Уравнение Лапласа для сферической капли (пузырька). Кипение, критический радиус пузырька $R_{кр}$. Метастабильность, способы получения. Спинодаль, бинодаль. Расчёт сопел во влажном паре. Тепловые эффекты изохоро- изотермических и изобаро- изотермических реакций. Закон Гесса. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа. Условие химического равновесия, уравнение Гиббса – Дюгема. Уравнение баланса массы. Уравнение Вант-Гоффа. Диссоциация молекул. Степень диссоциации, химическое равновесие. Обратимые и необратимые гальванические элементы. Основные термодинамические соотношения для гальванических элементов. Анализ эффективности топливных элементов. Термодинамические соотношения для магнетиков. Работа, совершаемая магнитным полем при увеличении намагниченности магнетика. Теплоемкость магнетиков. Магнитокалорический эффект в парамагнетике. Адиабатное размагничивание. Уравнения состояния (УС) для чистых веществ и смесей. Вириальное УС. Смесей. Идеальный раствор. Термодинамические параметры для смесей. Условие фазового равновесия для многокомпонентной системы. Газ, жидкость в поле сил тяжести – расчетные соотношения. Барометрическая формула

Теплогенерирующие установки

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	0 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	116 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	2 семестр

Цель дисциплины: формирование знаний об источниках тепловой энергии, энергетическом топливе и процессах производства тепловой энергии, о воздействии этих процессов на окружающую среду, умений составлять и рассчитывать тепловые схемы источников теплоты, выбирать основное и вспомогательное оборудование, обеспечивающее максимальную энергетическую эффективность теплогенерирующих установок.

Основные разделы дисциплины

Физико-химические основы процесса горения. Горение разных видов топлива. Расчет горения топлива. Тепловой баланс котла. Тепловые потери. КПД котла брутто. КПД котла нетто. Топочные устройства. Горелочные устройства. Жаротрубные и газотрубные котлы. Водотрубные котлы. Паровые и водогрейные котлы. Теплогенераторы для автономного теплоснабжения. Элементы котла. Теплообменные поверхности для глубокого охлаждения продуктов сгорания. Каркас и обмуровка котла. Арматура и гарнитура котла. Назначение водоподготовки в котельной. Потоки воды в котельной. Примеси природных вод. Показатели качества воды. Подготовка питательной воды на котельной. Образование накипи и отложений. Механизмы коррозии. Комплексоны. Топливное хозяйство котельной. Система газоснабжения котельной. Назначение и состав оборудования ГРП (ГРУ). Естественная и искусственная тяга в газоздушном тракте ТГУ. Тягодутьевые устройства. Дымовые трубы. Воздействие теплогенераторов на окружающую среду. Очистка дымовых газов. Мероприятия, направленные на уменьшение выбросов оксидов серы и оксидов азота. Определение количеств вредных выбросов. Расчет необходимой высоты дымовой трубы. Тепловые схемы котельных установок. Категории потребителей по надежности их теплоснабжения. Выбор основного и вспомогательного оборудования. Выбор схемы и оборудования водоподготовительной установки. Определение сопротивления газового и воздушного трактов котельной. Выбор тягодутьевых устройств. Архитектурная компоновка котельной. Требования, предъявляемые к компоновке и конструкции здания котельной. Особенности проектирования автономного теплоснабжения. Блочно-модульные котельные. Крышные котельные.

Тепловые сети

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	116 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: является изучение устройства и принципов действия тепловых сетей, изучение правил проектирования и эксплуатации тепловых сетей.

Основные разделы дисциплины

Трубы и детали трубопроводов. Опоры трубопроводов. Арматура и соединения. Дренажные устройства трубопроводов. Определение расходов тепла. Регулирование отпуска тепла. Расчетные расходы теплоносителя. Гидравлический расчет трубопроводов водяных тепловых сетей. Гидравлический расчет паропроводов. Гидравлический расчет конденсаторов. Графики давлений. Расчет трубопроводов тепловых сетей на прочность. Способы компенсации тепловых удлинений трубопроводов. Расчет плоских участков трубопроводов на компенсацию тепловых удлинений при гибких компенсаторах и самокомпенсации. Расчет на компенсацию тепловых удлинений участков трубопроводов с П-образными компенсаторами. Нагрузки на подвижные и неподвижные опоры. Материалы. Определение термических сопротивлений и толщин изоляционных конструкций. Определение температуры в различных точках температурного поля изолированного трубопровода. Тепловой контроль тепловых сетей. Принципиальных схемы автоматизации основных узлов тепловых сетей. Подземная прокладка. Надземная прокладка. Переходы тепловых сетей через препятствия. Расчеты сооружений тепловых

Технико-экономическая оптимизация в теплоэнергетике

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение методов технико-экономического и стоимостного анализа эффективности проектных решений при оптимизации схем ТЭС.

Основные разделы дисциплины

Состояние энергетики России, структура управления; организационные формы функционирования. Основные документы, определяющие развитие энергетики. Основные документы, регламентирующие оформление технической документации. Роль технико-экономических оптимизационных расчетов в проблеме повышения научно-технического уровня проектов, повышения надежности и экономичности эксплуатации ТЭС, снижения капитальных затрат. Проектирование ТЭС. Этапы и участники проектирования энергообъектов. Основы бизнес-планирования. Структура бизнес-плана строительства энергообъекта. Структура капиталовложений на ТЭС. Способы оценки капитальных затрат в современных условиях. Основные факторы, определяющие оптимальные значения мощности электростанций. Финансово-экономические показатели оптимизации на ТЭС в рыночных условиях хозяйствования. Учет фактора времени при расчете показателей экономической эффективности проекта. Определение и выбор ставки дисконтирования. Выбор горизонта расчета. Подготовка основных исходных данных для расчета экономической эффективности. Основные программы для расчета коммерческой и экономической эффективности. Управление персоналом: основные принципы и методы. Основные функции отдела кадров. Системы оплаты труда. Методы расчета необходимого количества персонала в зависимости от типа энергообъекта. Цели и возможности SWAT анализа. SWAT анализ предприятия. Матрица SWAT анализа. SWAT анализ проекта и предприятия. SWAT анализ персонала и конкурентов.

Малая энергетика

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	116 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: получение представлений о проблемах и перспективах развития систем малой распределенной энергетики (МРЭ); изучение направлений, структуры и технологических основ предприятий МРЭ; изучение схемных решений, базовых термодинамических циклов и основ научно-технического подхода к процессам, протекающим в системах передачи и трансформации теплоты в теплонасосных и теплосиловых установках на неводных (низкокипящих рабочих веществах), на базе фундаментальных законов превращения и сохранения энергии; получение знаний и навыков, необходимых для анализа энергетической эффективности, а также экологической безопасности систем МРЭ.

Основные разделы дисциплины

Область применения малой энергетики. Характеристика основных источников энергии для установок малой энергетики. Технологии малой распределенной энергетики: газопоршневые электростанции, газотурбинные электростанции, тепловые насосы, микротурбинные электростанции, паровые котлы, возобновляемая энергетика (солнечные батареи, ветровые генераторы), топливные элементы, когенерационные (КГУ, электроснабжение, теплоснабжение) и тригенерационные установки (ТГУ, электроснабжение, теплоснабжение и холодоснабжение, в том числе и кондиционирование). Схемные решения, примеры и особенности применения тепловых насосов (ТН). Компрессионные и сорбционные ТН. Использование ТН в системах кондиционирования. Термодинамические циклы и анализ энергетической эффективности работы ТН. Разработка и применение теплосиловых установок на неводных рабочих веществах в системах малой распределенной энергетики. Объекты приложения. Схемные решения и термодинамические циклы. Анализ энергетической эффективности.

Радиационный теплообмен

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	60 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучить принципы радиационного теплообмена, как комплексной научной и инженерной дисциплины, который дает представление о физических основах расчета лучистого теплообмена между телами и методы их применения для анализа и расчета процессов, происходящих в топках и печах, на электрических станциях, в различных высокотемпературных теплообменных и химических аппаратах.

Основные разделы дисциплины

Основные понятия о радиационном теплообмене. Законы теплового излучения. Лучистый теплообмен в замкнутой системе тел, заполненной прозрачной средой: система абсолютно черных тел; система серых, диффузно излучающих и диффузно отражающих тел. Зональный метод. Разрешающие угловые коэффициенты излучения. Уравнение переноса энергии излучения в поглощающей и излучающей среде. Свойства среды. Радиационные свойства компонентов продуктов сгорания газообразных, жидких и твердых топлив. Эффективная длина луча. Теплообмен излучением в системе типа «газ в черной оболочке». Обобщенный и разрешающий обобщенный угловые коэффициенты излучения. Зональный метод расчёта теплообмена излучением в замкнутой системе тел, заполненной поглощающей средой. Теплообмен излучения в системе типа "серый газ в серой оболочке" и "не серый газ в не серой оболочке". Вектор плотности потока излучения. Свойства среды. Индикатриса рассеяния. Уравнение переноса энергии излучения в поглощающей, излучающей и рассеивающей среде. Интенсивность и плотность потока излучения в плоском слое среды. Изменение вектора плотности теплового потока по толщине плоского слоя. Оптически тонкий и оптически толстый слой. Сложный тепломассообмен. Общая схема решения задач сложного теплообмена. Критерии радиационного подобия.

Методы оптимизационных расчетов в теплоэнергетике

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	32 ч	1 семестр
Лабораторные работы	0 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	60 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: изучение основ алгоритмизации и применения методов оптимизации для решения практических задач проектирования и управления теплотехническими системами теплоэнергетических объектов различного уровня сложности.

Основные разделы дисциплины

Понятие графа теплообменного устройства и тепловой схемы. Построение целевой функции и выбор критериев эффективности. Численные методы решения задач одномерной оптимизации. Методы многомерной оптимизации. Постановка задачи двухпараметрической технико-экономической оптимизации теплообменника ТНУ. Применение методов многомерной оптимизации (симплекс-метод, метод градиента, метод Ньютона-Рафсона) для решения линейных/нелинейных систем. Применение методов оптимизации для построения аппроксимаций наборов данных, представленных в табличной форме. Применение ε – NTU метода для расчета и оптимизации теплообменных аппаратов с помощью «генетического» алгоритма. Математическая модель для расчета температурных режимов надземных и подземных трубопроводов. Сопоставление с численным решением двумерной задачи стационарной теплопроводности в системе трубопровод-грунт-атмосфера с помощью пакета ANSYS. Построение целевой функции с помощью метода удельных приведенных затрат. Классификация удельных приведенных затрат по техническим, режимным и экономическим признакам. Техничко-экономическая оптимизация многоцелевых теплотехнических установок. Применение эксергетического метода анализа для определения интегрального критерия эффективности и оптимального значения целевой функции, построенной с помощью метода удельных приведенных затрат.

Теоретические основы теплотехники

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	32 ч	1 семестр
Лабораторные работы	0 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	60 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: изучение основных законов термодинамики и особенностей их применения при исследовании термодинамических процессов и циклов теплосиловых, теплонасосных и холодильных установок; изучение основ теории теплообмена в рамках профессиональной теплотехнической подготовки.

Основные разделы дисциплины

Формулировки и аналитические выражения 1-го закона термодинамики для неподвижных систем и для потоков вещества, особенности их применения. Уравнения теплового (энергетического) баланса. Формулировки и аналитические выражения 2-го закона термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Основы эксергетического анализа термодинамических систем. Использование 1-го и 2-го законов термодинамики при расчете термодинамических процессов идеальных и реальных газов. Методы термодинамического анализа циклов теплосиловых, теплонасосных и холодильных установок. Способы переноса теплоты. Определение основных понятий теплообмена. Элементы теории теплопроводности. Одномерные стационарные задачи теплопроводности. Процессы конвективного теплообмена. Свободная и вынужденная конвекция. Конвективная теплоотдача при течении жидкости в трубах. Теплообменные аппараты

Численное моделирование термогидродинамических процессов в энергетическом оборудовании

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	0 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	80 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	2 семестр

Цель дисциплины: приобретение навыков проведения вычислительного эксперимента с помощью современных CFD-программ для расчета процессов теплообмена и гидродинамики и решения практических задач проектирования элементов теплоэнергетического оборудования.

Основные разделы дисциплины

Цели и задачи моделирования. Методы исследования теплообмена и гидродинамики. Численные методы. Понятие вычислительного эксперимента. Современные CFD-программы. Программный комплекс ANSYS 11.0 Academic Research. Структура программного комплекса. Этапы решения задач конвективного теплообмена. Представление и обработка результатов расчета. Стационарная одномерная теплопроводность. Методы прогонки и переменных направлений для решения системы алгебраических уравнений дискретных аналогов. Дискретный аналог одномерной задачи нестационарной теплопроводности. Представление дифференциального уравнения нестационарной теплопроводности в виде обобщенного дифференциального уравнения, обобщенные коэффициенты при размерной и безразмерной постановке задачи. Безразмерная форма записи системы уравнений Навье-Стокса для задач вынужденной и свободной конвекции. Семейство алгоритмов SIMPLE. Особенности решения задач вынужденной и свободной конвекции в турбулентном режиме течения. $k-\epsilon$ модель турбулентности. Другие модели турбулентности, особенности реализации в пакете ANSYS. Теплообмен и гидродинамика при течении многокомпонентных смесей. Число Дамкеллера. Особенности решения задач при течении в каналах различной формы и внешнем обтекании погруженных в жидкость тел. Верификация CFD-пакетов программ, наборы тестовых задач. Сопоставление с численным решением ANSYS. Численное моделирование теплообменника «труба в трубе». Численное моделирование пластинчатого теплообменника в MathCad и с помощью пакета ANSYS.

Современные информационные технологии в теплотехнике

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	0 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	80 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	2 семестр

Цель дисциплины: изучение тепловых схем современных энергетических установок высокой эффективности, конструктивных особенностей основного оборудования, основ расчета и анализа режимов работы установок с использованием паросиловых, газотурбинных, газопоршневых и парогазовых технологий, особенностей их эксплуатации, оптимизации тепловых схем и параметров.

Основные разделы дисциплины

Основные типы установок высокой эффективности. Достоинства и недостатки газотурбинных, газопоршневых и парогазовых установок, а также особенности их работы. Основные способы совершенствования тепловых схем, термодинамических циклов, и характеристик газотурбинных циклов. Влияние вспомогательных технологий на показатели тепловой экономичности ГТУ. Основные положения методики исследования и оптимизации начальных параметров пара ПГУ-КЭС с КУ одного-, двух- и трех контурных схемах. Создание энергоблоков со сверхкритическими и ультрасверхкритическими параметрами пара. Основные проблемы, существующие разработки схем и оборудования на ССКП и УСКП. Использование прямоточных котлов в схемах ПГУ. Пути использования твердого топлива на ТЭС. ПГУ с ЦКС и внутрицикловой газификацией угля. Совершенствование схем ГТУ и ПГУ с впрыском пара/воды. Рассматриваются основные способы повышения маневренности современных энергоблоков ПГУ. Оптимизация пусковых и остановочных графиков нагрузки. Пуски из различных состояний. Особенности работы основного оборудования на переменных режимах. Тепловые схемы ГПУ, ГПУ-ТЭЦ, ГП-ПГУ особенности выбора оборудования и тепловой схемы. Схемы отпуска тепловой энергии в виде пара и горячей воды. Производство холода. Основные параметры и особенности работы.