

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
РУДНЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

СОГЛАСОВАНО

Зам. гл. инженера АО «КЕГОС»  
филиала «Сарбайские МЭС»

  
А.К. Сарбаев



УТВЕРЖДЕНО

Председатель правления – Ректор

  
Н. П. Сапарходжаев



**КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН**

Образовательная программа  
6В07119 Промышленная теплоэнергетика

### **ТТІРКТТ 3221 Теплотехнические измерения и приборы контроля тепловой энергии – 5 кредитов, семестр 4**

*Цели изучения дисциплины* – подготовка специалиста в области теплоэнергетики, предоставление студентам возможности изучить технические средства, информационные методы управления, методы тепло- и энергосбережения, основы измерительных систем, применяемых в системах теплоснабжения.

*Пререквизиты курса* – Математика, Химия, Физика, Техническая термодинамика.

*Содержание дисциплины:* введение; виды и методы измерений; измерение температуры; измерение давления; измерение уровня; измерение расхода теплоты; измерение состава газов и концентраций растворов; общие принципы построения автоматизации систем научного исследования; информационно-измерительные системы на базе компьютерных шин; информационно-измерительные системы на базе приборного интерфейса; информационно-измерительные системы на базе магистрально-модульных систем; информационно-измерительные системы на базе локальных устройств ввода/вывода; программные средства АСНИ; статистический анализ экспериментальных данных.

*Постреквизиты курса* – Теория автоматического управления. Автоматизированные системы управления и надежность в теплоэнергетике. Энергосбережение и повышение энергоэффективности.

### **ІТ322 2 Информационно-измерительная техника – 5 кредитов, семестр 4**

*Цель изучения дисциплины* - подготовка бакалавра к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач по методам измерений

*Пререквизиты курса* - Основы электротехники, электроники и автоматики.

*Содержание дисциплины:* Элементы пневмологики. Реле и датчики давления. Реле и датчики расхода. Устройства для регулирования давления и расхода. Устройства для позиционирования исполнительных механизмов. Программируемый логический контроллер. Нейтрализаторы статического электричества. Системы термоконтроля.

*Постреквизиты курса* - Теория автоматического управления. Автоматизированные системы управления и надежность в теплоэнергетике. Энергосбережение и повышение энергоэффективности.

### **SST 3214 Спецвопросы сжигания топлива – 4 кредита, семестр 5**

*Цели изучения дисциплины* – подготовка специалиста в области методов сжигания топлива в топках энергетических котлов промышленных предприятий, знакомство с современными методами сжигания газообразного, жидкого и твердого топлива с наибольшей эффективностью, выбор и расчет горелочных устройств в зависимости от вида и характеристик сжигаемого топлива.

*Пререквизиты курса* - Математика, Химия, Физика, Котельные установки и парогенераторы.

*Содержание дисциплины:* Роль эффективности сжигания топлива в развитии новых экологических и экономических конструкций топливосжигающих устройств. Виды топлива и его состав. Теплота сгорания топлива и приведенные характеристики. Технические характеристики и основные свойства твердого, жидкого и газообразного топлива. Горение топлива. Окислитель. Материальный и тепловой балансы горения. Объемы воздуха и продуктов сгорания. Тепловой баланс котельного агрегата. Эффективность использования топлива. Характеристики тепловых потерь в котле. Коэффициент полезного действия котельной установки. Сжигание газообразного и жидкого топлива. Горение пылеугольного факела в топках парогенераторов. Технологические схемы сжигания твердого топлива. Экологические проблемы сжигания топлива.

*Постреквизиты курса* - Теплоэнергетические системы и энергоиспользование, Тепловые сети и системы

### **SPVT 3214 Системы подготовки воды и топлива – 4 кредита, семестр 5**

*Цели изучения дисциплины* – изучение методов подготовки топлива и масел и подготовка специалиста в области методов сжигания топлива промышленных предприятий.

*Пререквизиты курса* - Математика, Химия, Физика, Котельные установки и парогенераторы.

*Содержание дисциплины:* характеристика топлива; технологические показатели качества топлива и масел; механизм образования отложений и коррозия поверхности теплообменных аппаратов и устройств; удаление из воды грубодисперсных и коллоидных примесей; технология и аппаратное оформление методов осаждения; химическое обессоливание методами ионного обмена; схемы и области применения комбинированных ионитных установок; основные методы и аппаратное оформление удаления из воды коррозионно-агрессивных газов; физические методы обработки воды; водохимический режим паровых котлов, турбин, тепловых сетей и охлаждающей воды.

*Постреквизиты курса* - Теплоэнергетические системы и энергоиспользование / Тепловые сети и системы, Возобновляемые источники энергии.

### **EMT 3216 Электрические машины и турбины тепловых электрических станций – 5 кредитов, семестр 5**

*Цели изучения дисциплины* – освоение будущими специалистами теоретических и практических знаний процессов электромеханического преобразования энергии, конструкции электрических машин и турбин, их свойств, характеристики, правил эксплуатации.

*Пререквизиты курса* - Математика, Физика, Электротехника и электроника.

*Содержание дисциплины:* введение; трансформаторы; общие вопросы теории машин переменного тока; асинхронные машины; синхронные машины; машины постоянного тока; турбины.

*Постреквизиты курса* - Электроснабжение и электрооборудование ТЭС, Проектирование и управление ТЭС.

**TUT 3216 Технологические установки в теплоэнергетике – 5 кредитов, семестр 5**

*Цели изучения дисциплины* – формирование у студентов знания теплоэнергетических установок в электроэнергетике, а также подготовка специалистов высокой квалификации, техническая и практическая подготовка бакалавров-электроэнергетиков в области системы теплоснабжения.

*Пререквизиты курса* - Математика, Физика, Электротехника и электроника.

*Содержание дисциплины:* введение; теплообменные аппараты; повышение эффективности теплообменных аппаратов; котельные установки; контрольно-измерительные приборы котельных установок; автоматизация работы котлов; эксплуатация котельных установок; паровые машины и турбины; двигатели внутреннего сгорания; газовые турбины; нагнетательные машины.

*Постреквизиты курса* - Электроснабжение и электрооборудование ТЭС, Проектирование и управление ТЭС.

**TES 3217 Тепловые электрические станции – 5 кредитов, семестр 5**

*Цели изучения дисциплины* – подготовка специалиста в области теплоэнергетики, предоставление студентам возможности изучить основы теории, принцип работы конструктивных схем, основные характеристики технологии производства тепловой энергии в парогенераторных установках ТЭС, ТЭЦ, КЭС и других ЭС, теплообменных аппаратов и различных двигателей.

*Пререквизиты курса* – Теоретические основы теплотехники. Котельные установки и парогенераторы

*Содержание дисциплины:* введение; котельные установки; реакторы и парогенераторы; паротурбинные установки; газотурбинные установки; парогазовые установки; насосы и газодувочные установки; технологические системы и компоненты ТЭС; топливное хозяйство; водный режим; электрические машины и трансформаторы; электрическое коммутационное оборудование ТЭС; эксплуатация тепловых станций.

*Постреквизиты курса* – Проектирование и управление ТЭС.

**РОК 3217 Промышленные и отопительные котельные – 5 кредитов, семестр 5**

*Цели изучения дисциплины* – формирование у студентов знаний по принципам работы, конструкциям котельных агрегатов, области их применения и теплового расчета, а также подготовка специалистов высокой квалификации, техническая и практическая подготовка бакалавров электроэнергетики.

*Пререквизиты курса* – Теоретические основы теплотехники.

*Содержание дисциплины:* введение; котельные установки; реакторы и паро-

генераторы; паротурбинные установки; газотурбинные установки; парогазовые установки; насосы и газодувочные установки; технологические системы и компоненты ТЭС; топливное хозяйство; водный режим; электрические машины и трансформаторы; электрическое коммутационное оборудование ТЭС; эксплуатация тепловых станций.

*Постреквизиты курса* Проектирование и управление ТЭС.

**ТОСТУ 3217 Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок – 4 кредита, семестр 6**

*Цель дисциплины* - подготовка специалиста в области применения методов термодинамики для современных методов анализа и расчета термодинамических процессов и циклов идеального и реального газа с целью обеспечения надежной и эффективной работы теплоэнергетического и тепломеханического оборудования

*Пререквизиты курса*- Теплотехнические измерения и приборы контроля тепловой энергии

*Содержание дисциплины:* Термодинамические основы циклов. Термодинамические основы работы компрессоров. Идеальные циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Циклы газотурбинных установок. Циклы паротурбинных установок. Циклы холодильных установок и тепловых насосов. Установки прямого преобразования энергии. Основы термодинамики неравновесных процессов

*Постреквизиты курса* - Основы САПР теплотехнического оборудования

**TZPRIT 3217 Технологические циклы по производству, распределению и использованию теплоты– 4 кредита, семестр 6**

*Цель дисциплины* - обучение студентов по теоретическим вопросам, современных методов анализа и расчета технологических циклов производства, распределения и использования тепловой энергии; обеспечения надежной и эффективной работы теплоэнергетического и тепломеханического оборудования.

*Пререквизиты курса*- Тепловые электрические станции / Промышленные и отопительные котельные установки

*Содержание дисциплины:* Устройство и функционирование современной ТЭС, работающей на органическом топливе. ТЭС устройство и функционирование современной ТЭЦ. Устройство водоподогревательной установки мощной ТЭЦ. Устройство и функционирование АЭС различного типа. Устройство современных паровых турбин. Устройство современных стационарных газотурбинных установок. Парогазовые установки электростанций. Технический уровень и состояние энергетики и теплоэнергетики. Зарубежные классические паротурбинные энергоблоки нового поколения. Техническая стратегия обновления теплоэнергетики. Стратегия продления ресурса и реновации работающих ТЭС.

*Постреквизиты курса*- Основы САПР теплотехнического оборудования

### **ESEOP 3303 Электроснабжение и электрооборудование ТЭС – 5 кредитов, семестр 6**

*Цели изучения дисциплины* – детальное ознакомление с основными теориями и принципами систем электроснабжения, видами и конструкциями электрооборудования ТЭС.

*Пререквизиты курса* – Математика, Физика, Тепловые электрические станции.

Электротехника и электроника.

*Содержание дисциплины:* введение; описание электрического хозяйства; электрические нагрузки; компенсация реактивной мощности; выбор главной схемы электрических соединений; токи короткого замыкания; электрическое оборудование и токоведущие части; выбор электрического оборудования; выбор токоведущих частей; распределительные устройства; качество электрической энергии.

*Постреквизиты курса* – Проектирование и управление ТЭС, Современные защиты, применяемые на ТЭС.

### **ESK 3303 Энергетические системы и комплексы – 5 кредитов, семестр 6**

*Цели изучения дисциплины* – формирование профилирующих знаний в области передачи и распределения электроэнергии

*Пререквизиты курса* – Математика, Физика, Технические средства и информационные методы управления в теплоэнергетике. Контрольно-измерительная аппаратура, Электротехника и электроника.

*Содержание дисциплины:* введение; элементы и конструкции электрических сетей; характеристики и параметры элементов электрических сетей; схемы замещения и параметры силовых трансформаторов; электрические нагрузки; определение потерь мощности и энергии в элементах электрических сетей; практические методы расчета электрических сетей; расчет разомкнутой электрической сети напряжением от 110 кВ и выше по данным «начала» и «конца»; расчеты режимов кольцевых сетей; расчет сети с двусторонним питанием; особенности расчета распределительных сетей 6 – 35 кВ и сетей до 1000 В; качество электроэнергии и его обеспечение; регулирование напряжения в электрических сетях; несимметрия и несинусоидальность в электрических сетях и системах и мероприятия по их снижению.

*Постреквизиты курса* - Проектирование и управление ТЭС, Современные защиты, применяемые на ТЭС.

### **OVKV 3218 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха - 4 кредита, семестр 6**

*Цель дисциплины* – обучения студентов по теоретическим вопросам, связанным с расчетом теплового и воздушного режима кондиционирования помещений; расчета процессов обработки воздуха для последующего грамотного проектирования

ния оборудования и систем кондиционирования воздуха помещений жилых, общественных и производственных зданий

*Пререквизиты курса* - Котельные установки и парогенераторы. Тепловые электрические станции .

*Содержание дисциплины:* Санитарно-гигиенические и технологические требования к воздушно-тепловому режиму помещения. Характеристика факторов и процессов, формирующих воздушно-тепловой режим помещения. Выбор расчетных условий и средств обеспечения заданного воздушно-теплового режима. Тепловой баланс помещения и методики определения его составляющих. Классификация отопительных приборов. Расчетная мощность и выбор системы отопления. Баланс вредных веществ в помещении и методики их определения. Методические основы современных способов определения требуемых воздухообменов. Основные цели вентиляции. Аэродинамика вентилируемого помещения и организация воздухообмена. Основы организации воздухообмена. Аэродинамика здания. Основные понятия. Вихревые зоны. Статическое давление. Воздухозабор. Процессы обработки воздуха. Основные приемы вентилирования. Определение необходимого воздухообмена для удаления избыточной влаги. Термодинамическое и физико-математическое описание процессов тепло- и массообмена в аппаратах кондиционирования воздуха

*Постреквизиты курса*- Энергосбережение и повышение энергоэффективности. Проектирование и управление ТЭС, Современные защиты, применяемые на ТЭС.

### **УКТ 3218 Установки кондиционирования теплоносителей - 4 кредита, семестр 6**

*Цель дисциплины* - обучения студентов по теоретическим вопросам, связанным с расчетом теплового и воздушного режима кондиционирования помещений; расчета процессов обработки воздуха для последующего грамотного проектирования оборудования и систем кондиционирования воздуха помещений жилых, общественных и производственных зданий

*Пререквизиты курса* - Котельные установки и парогенераторы. Тепловые электрические станции .

*Содержание дисциплины:* Классификация. По типу циркуляции теплоносителя. По источнику циркуляции теплоносителя. Применение кондиционирования в технике. Особенности применения в автомобилях. Жидкостное охлаждение в промышленности. Промышленное охлаждение и кондиционирование. Применение антифризов. Применение антифризов в системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха. Разновидности антифризов. Состав и свойства антифризов. Рекомендации по использованию антифризов. Температура замерзания антифриза. Производители антифризов. Система чиллер-фанкойл. Для охлаждения воздуха. Терминология. Преимущества. Недостатки. Неисправности. Основные схемы охлаждения жидкости. Основные типы рекуператоров. Пластинчатый или перекрестно-точный рекуператор. Роторный рекуператор. Рекуператоры с промежуточным теплоносителем. Тепловой насос. Рекуператор с тепловыми трубами. Рекупе-

ратор камерного типа.

*Постреквизиты курса*- Энергосбережение и повышение энергоэффективности. Проектирование и управление ТЭС, Современные защиты, применяемые на ТЭС.

### **TSE 3312 Теплоэнергетические системы и энергоиспользование –5 кредитов, семестр 6**

*Цель дисциплины* - формирование у студентов знаний общих принципов, структуры и функционирования тепловых электрических станций различного вида; формирование представлений о комбинированной выработке электроэнергии и тепла на ТЭЦ.

*Пререквизиты курса* - Котельные установки и парогенераторы. Тепловые электрические станции.

*Содержание дисциплины:* Производство и потребление тепловой и электрической энергии. Теплоэнергетические установки. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий. Теплопотребление промышленных предприятий, удовлетворяемое паром и горячей водой. Источники теплоснабжения промышленных предприятий. Водяные системы теплоснабжения. Паровые системы теплоснабжения. Тепловые сети. Гидравлический расчет тепловых сетей. Оборудование тепловых сетей и тепловых подстанций. Электрические сети и электроснабжение промышленных предприятий. Электрические машины и аппараты. Процессы и аппараты теплотехнологии. Системы производства и распределения энергоносителей промышленных предприятий. Технология воды и топлива на ТЭС и промышленных предприятиях

*Постреквизиты курса* - Энергетический аудит, Проектирование и управление системами теплоснабжения.

### **TSS 3312 Тепловые сети и системы - 5 кредитов, семестр 6**

*Цель дисциплины* - подготовка специалиста в области теплоэнергетики, способного грамотно проектировать и решать организационные задачи рациональной эксплуатации современных теплофикационных установок и систем.

*Пререквизиты курса* - Котельные установки и парогенераторы. Тепловые электрические станции .

*Содержание дисциплины:* Системы теплоснабжения. Классификация потребителей тепла, принципы построения подсистем. Системы пароснабжения. Схемы сбора и возврата промышленного конденсата. Системы водоснабжения и водоподготовки. Системы воздухоснабжения. Системы газоснабжения. Общие и отличительные принципы построения подсистем. Принципы приёма, распределения и использования ресурса в различных системах. Контроль и регистрация параметров энергоносителя в приёмных, распределительных и использующих устройствах. Контроль и регулирование в приёмных, распределительных и использующих устройствах. Общие сведения об энергобалансах. Топливные балансы, основные показатели энергетического баланса. Пароконденсатные балансы. Балансы горючих

ВЭР. Основы построения систем мониторинга энергобалансов промпредприятия.  
*Постреквизиты курса*- Энергетический аудит, Проектирование и управление системами теплоснабжения.

**PRMNGT 4310 Принцип работы, монтаж, наладка паровых и газовых турбин – 4 кредита, семестр 6**

*Цели изучения дисциплины* – формирование у студентов знаний по принципам работы, конструкциям паровых и газовых турбин, области их применения, а также подготовка специалистов высокой квалификации, техническая и практическая подготовка бакалавров электроэнергетики.

*Пререквизиты курса* – Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок, Техническая термодинамика, Тепломассообмен.

*Содержание дисциплины:* принцип работы паровой турбины и газовой турбины, особенности конструкции паровых турбин, конструкция газовых турбин, принцип работы паровых турбин, принцип работы газовых турбин, теплофикационный цикл паровых и газовых турбин, типы установок с использованием паровых и газовых турбин.

*Постреквизиты курса* – нет, т.к. данная дисциплина изучается в последнем семестре, результаты изучения теоретических и практических вопросов могут быть использованы при дипломном проектировании.

**PRMNKA 4310 Принцип работы, монтаж, наладка котельных агрегатов - 4 кредита, семестр 6**

*Цели изучения дисциплины* – формирование у студентов знаний по принципам работы, конструкциям котельных агрегатов, области их применения и теплового расчета, а также подготовка специалистов высокой квалификации, техническая и практическая подготовка бакалавров электроэнергетики.

*Пререквизиты курса* – Технические средства и информационные методы управления в теплоэнергетике. Контрольно-измерительная аппаратура.

*Содержание дисциплины:* принцип работы котельных агрегатов, особенности конструкции котельных агрегатов в зависимости от вида используемого энергетического топлива, теплофикационный цикл работы котельных агрегатов, основное и вспомогательное оборудование котельных агрегатов, тепловой баланс котельных агрегатов.

*Постреквизиты курса* – нет, т.к. данная дисциплина изучается в последнем семестре, результаты изучения теоретических и практических вопросов могут быть использованы при дипломном проектировании.

### **PRMNNTD 4310 Принцип работы, монтаж, наладка нагнетателей и тепловых двигателей - 4 кредита, семестр 6**

*Цели изучения дисциплины* – формирование у студентов знаний по принципам работы, конструкциям нагнетателей и тепловых двигателей, области их применения, а также подготовка специалистов высокой квалификации, техническая и практическая подготовка бакалавров электроэнергетики.

*Пререквизиты курса* – Технические средства и информационные методы управления в теплоэнергетике. Контрольно-измерительная аппаратура.

*Содержание дисциплины:* принцип работы нагнетателей и тепловых двигателей, особенности конструкции нагнетателей и тепловых двигателей, теплофикационный цикл нагнетателей и тепловых двигателей, типы установок с использованием нагнетателей и тепловых двигателей.

*Постреквизиты курса* – нет, т.к. данная дисциплина изучается в последнем семестре, результаты изучения теоретических и практических вопросов могут быть использованы при дипломном проектировании.

### **ERE 4306 Энергосбережение и повышение энергоэффективности – 5 кредитов, семестр 7**

*Цели изучения дисциплины* – формирование знаний, умений и навыков по энергосбережению в топливно-энергетическом комплексе, отраслях промышленности, на транспорте, в агропромышленном комплексе, коммунально-бытовом секторе и использованию нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

*Пререквизиты курса* - Техническая термодинамика, Нагнетатели и тепловые двигатели

*Содержание дисциплины:* общие термины и определения энергосбережения; пассивная экономия энергии, активная экономия энергии, термины и определения; экономия энергии, достигаемая в результате организационных изменений и внедрения новых систем; законодательная база энергосберегающей политики Республики Казахстан; основные понятия и определения метода предельного энергосбережения; структурная схема замкнутого теплотехнологического комплекса; технологическая схема; энергосберегающие источники энергии; энергосберегающие схемы; энергосберегающие теплотехнические принципы; интенсивное энергосбережение; общая постановка задачи интенсивного энергосбережения и методы ее решения; потенциал резерва интенсивного энергосбережения; критерии энергетической оптимизации; концепции интенсивного энергосбережения; энергосбережение в топливно - энергетическом комплексе; энергосбережение в отраслях промышленности; энергосбережение в теплотехнологии; безотходные технологии и использование вторичных энергетических ресурсов; энергоаудит в энергосбережении.

*Постреквизиты курса* - нет, т.к. данная дисциплина изучается в последнем семестре, результаты изучения теоретических и практических вопросов могут быть использованы при дипломном проектировании.

**EA 4306 Энергетический аудит – 5 кредитов, 7 семестр**

*Цели изучения дисциплины* – овладение вопросами оптимизации режимов потребления электроэнергии на предприятиях; повышение надежности и эффективности систем электроснабжения с целью применения методов энергосбережения.

*Пререквизиты курса* – Техническая термодинамика, Нагнетатели и тепловые двигатели.

*Содержание дисциплины:* системы электроснабжения ПП, включая вопросы источников питания, схем электрических сетей и установок, режимов работы и управление системой электроснабжения; обеспечение надежного электроснабжения и качества электроэнергии с целью экономии и оптимизации энергоресурсов.

*Постреквизиты курса* – нет, т.к. данная дисциплина изучается в последнем семестре, результаты изучения теоретических и практических вопросов могут быть использованы при дипломном проектировании..

**IPEST 4307 Использование перспективных энергоресурсов в системах теплоснабжения –5 кредитов, семестр 7**

*Целью изучения дисциплины* «Использование перспективных энергоресурсов в системах теплоснабжения» является подготовка специалистов высокой квалификации способного к выполнению всего перечня задач, связанных с изучением «Использование перспективных энергоресурсов в системах теплоснабжения».

*Пререквизиты курса-* Технические средства и информационные методы управления в теплоэнергетике. Контрольно-измерительная аппаратура

*Содержание дисциплины:* Анализ перспективы теплоснабжения: Возможности перехода системы централизованного теплоснабжения на децентрализованное; положительные и отрицательные стороны вышеперечисленных систем; результаты проведенного сопоставления централизованного и децентрализованного теплоснабжения. Инженерные решения энергоэффективных систем теплоснабжения: нетрадиционные источники энергии; использование энергии биомассы; теплонасосные системы теплоснабжения; геотермальная энергия; солнечная энергия. Состояние и перспективы нетрадиционных и возобновляемых источников энергии: динамика потребления энергоресурсов в РК и Ближним зарубежье в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; основные аспекты нетрадиционной энергии. Основные процессы преобразования солнечной энергии: интенсивность солнечного излучения; фотоэлектрические свойства P-nпереходов; вольтамперная характеристика солнечного элемента; конструкции и материалы солнечных элементов. Системы солнечного теплоснабжения: классификация и основные элементы геосистем; концентрирующие геоприемнки; солнечные абсорберы

*Постреквизиты курса* - Возобновляемые источники энергии. Нетрадиционная энергетика

### **KIPVR 4307 Комплексное использование природных и вторичных ресурсов – 5 кредитов, семестр 7**

*Целью изучения дисциплины* - подготовка специалистов высокой квалификации способного к выполнению всего перечня задач, связанных с изучением перспективных энергоресурсов в системах теплоснабжения.

*Пререквизиты курса*- Теоретические основы теплотехники. Котельные установки и парогенераторы

*Содержание дисциплины:* введение; основные понятия взаимодействия теплоэнергетики и окружающей среды; ресурсы окружающей среды; влияние вредных выбросов ТЭС и ТЭЦ на атмосферу; основные цели, направления использования и принципы нормативно-методического обеспечения энергосбережения; состав и назначение комплекса нормативных и методических документов по обеспечению энергосбережения; рациональное использование ТЭР; экономия ТЭР; топливно-энергетический баланс.

*Постреквизиты курса:* Возобновляемые источники энергии. Нетрадиционная энергетика

### **PUTES 4308 Проектирование и управление тепловыми электрическими станциями – 5 кредитов, семестр 7**

*Цели изучения дисциплины* – получение навыков в технико-экономической оптимизации, принятии основных решений при определении структуры и параметров электростанции, их тепловой схемы и выбор основного и вспомогательного оборудования.

*Пререквизиты курса* – Электрические машины и турбины тепловых электрических станций, Тепловые электрические станции.

*Содержание дисциплины:* основные этапы развития электроэнергетики и направления совершенствования технико-экономических характеристик электростанций. Формулируются основные требования к работе электростанций. Дается понятие о критериях и особенностях технико-экономической оптимизации при проектировании ТЭС. Анализируются особенности и эффективность использования теплотики и её влияние на выбор оборудования ТЭЦ.

*Постреквизиты курса* – нет, т.к. данная дисциплина изучается в последнем семестре, результаты изучения теоретических и практических вопросов могут быть использованы при дипломном проектировании.

### **PUST 4308 Проектирование и управление системами теплоснабжение – 5 кредитов, семестр 7**

*Цели изучения дисциплины* – изучение основных решений при определении структуры и параметров котельных, их тепловой схемы и выбор основного и вспомогательного оборудования.

*Пререквизиты курса* – Электрические машины и турбины тепловых электри-

ческих станций, Тепловые электрические станции.

*Содержание дисциплины:* устройство котельных установок; организация монтажных работ; такелажные работы; монтаж каркасов котлов, поверхностей нагрева, топочных устройств и обдувочных аппаратов, котельно-вспомогательного оборудования, оборудования водоподготовки, стальных дымовых труб, трубопроводов; опробование оборудования и подготовка котлов к пуску; наладка всего оборудования котельного агрегата; организация эксплуатации и показатели работы оборудования; эффективность работы котельной установки; обслуживание котельной установки в условиях стабильных или планово-меняющихся нагрузок; обслуживание и неполадки пылеприготовительного оборудования; обслуживание газо-воздушного тракта; основы эксплуатации электрооборудования котельной.

*Постреквизиты курса* – нет, т.к. данная дисциплина изучается в последнем семестре, результаты изучения теоретических и практических вопросов могут быть использованы при дипломном проектировании.

### **ASUIN 3220 Автоматизированные системы управления и надежность в теплоэнергетике - 5 кредитов, семестр 7**

*Целью изучения дисциплины «АСУ и надежность в электроэнергетике»* является формирование знаний по основам построения и эксплуатации автоматизированных энергосистем управления энергетическим хозяйством предприятия; оценке эффективности, производимых в энергосистеме операций и выработке рациональных решений по их организации с учетом надежности применяемых технических устройств.

*Пререквизиты курса-* Основы искусственного интеллекта, Технические средства и информационные методы управления в теплоэнергетике.

*Содержание дисциплины:* Характеристика показателей качества электроэнергии. Влияние отклонений напряжения и частоты на работу электрооборудования и технологических установок. Надежность элемента. Плотность распределения времени безотказной работы. Среднее время безотказной работы. Определение надежности системы по надежности ее элементов. Надежность нерезервированной системы. Надежность резервированной системы. Надежность системы с восстановлением. Учет зависимости отказов при оценке надежности технических средств. Динамическое программирование. Задачи динамического программирования. Распределение средств для повышения надежности технического устройства. Задачи динамического программирования, не связанные со временем. Задачи динамического программирования с мультипликативным критерием. Теоретические основы автоматизированных систем управления. Основные сведения об АСУ. Классификация энергоносителей промышленных предприятий. Система АСУЭ – подсистема АСУП.

*Постреквизиты курса-* Основы САПР теплотехнического оборудования.

**ТАУ 3220 Теория автоматического управления – 5 кредитов, семестр 7**

*Цели изучения дисциплины* – овладение инженерными основами анализа и синтеза систем автоматического управления теплоэнергетическими и теплотехнологическими процессами и установками.

*Пререквизиты курса* - «Физика», «Математика», Технические средства и информационные методы управления в теплоэнергетике.

*Содержание дисциплины:* Понятие об автоматическом управлении. Основные принципы построения систем автоматического управления (САУ). Основные этапы развития теории и техники автоматического управления. Понятие о технологическом объекте управления. Особенности теплоэнергетических и теплотехнологических процессов и установок как объектов автоматического управления. Экономическое и социальное значение автоматизации. Принципы регулирования. Разомкнутые, замкнутые и комбинированные системы, программные и следящие системы, системы прерывистого действия, дискретные системы, адаптивные и экстремальные системы, цикловые программные системы управления. Задачи исследования и расчета САУ. Статика и динамика систем управления. Декомпозиция системы. Составление дифференциальных уравнений динамических систем. Линеаризация дифференциальных уравнений. Безразмерная и операторная формы записи дифференциальных уравнений. Применение преобразования Лапласа для решения линейных дифференциальных уравнений. Передаточная функция. Переходные, разгонные и импульсные характеристики. Частотные функции и характеристики элементов и систем. Понятие о дискретных системах, передаточные функции и динамические характеристики дискретных систем. Алгоритмические структуры систем управления. Свойства и характеристики элементарных линейных звеньев. Соединение звеньев. Преобразование структурных схем. Представление модели динамической системы в виде сигнальных графов. Законы регулирования, статические и динамические характеристики распространенных автоматических регуляторов.

*Постреквизиты курса* - «Основы САПР теплотехнического оборудования»,

**SZPTES 4211 Современные защиты, применяемые на тепловых электрических станциях – 5 кредитов, семестр 7**

*Цели изучения дисциплины* – подготовка специалистов высокой квалификации в области теплоэнергетики, способность выполнять весь объем задач, связанных с расчетом, выбором и эксплуатацией устройств релейной защиты для различного электрооборудования ТЭС.

*Пререквизиты курса* – Автоматизированные системы управления и надежность в теплоэнергетике, Тепловые сети и системы.

*Содержание дисциплины:* релейная защита теплоэнергетических систем: требования к релейной защите; принципы построения защит с относительной селективностью; защиты с абсолютной селективностью; резервирование отказов защит. Принципы выполнения устройств релейной защиты, использующих электромеханические, электронные и микропроцессорные устройства, Методы расчета основных параметров. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Схемы со-

единения трансформаторов. Конструктивные особенности исполнения и практические методы применения защит на электрооборудовании ТЭС. Неисправности основного оборудования ТЭС. Принципы реализации схем защит линий, трансформаторов, электродвигателей. Современные микропроцессорные реле, принципы построения, их возможности. Автоматические устройства релейной защиты. Основное назначение и принцип действия. Принципы действия и алгоритмы функционирования. Функциональные и структурные схемы интегрированных микропроцессорных устройств автоматики нормального режима и противоаварийного управления (релейной защиты и противоаварийной автоматики).

*Постреквизиты курса* – изучение курса позволит студентам освоить курсы электротехнических дисциплин, овладеть основами инженерной подготовки. Знания, полученные на основе данного курса, помогут студентам при дипломном проектировании.

**SZPTES 4211 Релейная защита на тепловых электрических станциях – 5 кредитов, семестр 7**

*Цели изучения дисциплины* – подготовка специалистов высокой квалификации, способных выполнять весь объем задач, связанных с расчетом, выбором и эксплуатацией устройств релейной защиты для различных элементов систем электроснабжения.

*Пререквизиты курса* – Автоматизированные системы управления и надежность в теплоэнергетике, Тепловые сети и системы.

*Содержание дисциплины:* введение; общие принципы, конструктивное исполнение реле различных видов; аппаратура релейной защиты на основе полупроводниковой и микроэлектронной техники; трансформаторы тока; максимальная токовая защита; защита от замыканий на землю в сетях с глухозаземленной нейтралью; трансформаторы напряжения; дифференциальная защита линий; дистанционная защита; защита сборных шин; защита асинхронных и синхронных двигателей выше 1000 В и компенсаторов; защита конденсаторных установок. Виды повреждений и ненормальных режимов работы; автоматическое включение резерва, автоматическая частотная разгрузка; автоматическое повторное включение; автоматика систем электроснабжения.

*Постреквизиты курса* – изучение курса позволит студентам освоить курсы электротехнических дисциплин, овладеть основами инженерной подготовки. Знания, полученные на основе данного курса, помогут студентам при дипломном проектировании.

**VIA 4322 Возобновляемые источники энергии – 5 кредитов, семестр 7**

*Цели изучения дисциплины* – обучить студентов теории, методологии и практике возобновления источников энергии, повышения использования топливных и энергетических ресурсов для подготовки нового поколения специалистов в области возобновления источников энергии.

*Пререквизиты курса* – Проектирование и управление системами теплоснабжения. Использование перспективных энергоресурсов в системах теплоснабжения.

*Содержание дисциплины:* политика и законодательство РК в области использования ВИЭ, энергоэффективности и энергосбережения. Международное сотрудничество РК в области использования ВИЭ, энергоэффективности и энергосбережения. Характеристики топливных и энергетических ресурсов, традиционные технологии производства электроэнергии, невозобновляемые топливные и энергетические ресурсы. Возобновляемые источники энергии. Перспективные виды топлив и новых технологий. Энергосбережение в СЭС, электропотребление, водоснабжение. Энергосберегающие технологии по отраслям. Энергоаудит и проектирование энергосберегающих мероприятий. Учет расхода электроэнергии, тепла, пара и экономика энергосбережения. Меры по стимулированию экономического расхода энергосистемой.

*Постреквизиты курса* – Проектирование ТЭС

### **NE 4322 Нетрадиционная энергетика – 5 кредитов, семестр 7**

*Цели изучения дисциплины* – повышение использования топливно-энергетических ресурсов для подготовки нового поколения специалистов в области возобновляемых источников энергии.

*Пререквизиты курса* – Проектирование и управление системами теплоснабжения. Использование перспективных энергоресурсов в системах теплоснабжения.

*Содержание дисциплины:* Международное сотрудничество РК в области использования системы законодательства и политики Республики Казахстан в области ВИЭ, энергоэффективности и энергосбережения в районе использования ВИЭ, энергоэффективность и энергосбережение. Характеристики энергетических ресурсов, традиционных технологий, неочищенных топливных и энергетических ресурсов. Источники возобновляемой энергии. Перспективные виды топлива и новых технологий. Силовой комплект СЭС, электропотребление, водоснабжение. Энергосберегающие технологии по отраслям. Проектирование энергосберегающих и энергосберегающих мероприятий. Учет расхода электроэнергии, включение и экономия теплых энергоресурсов.

*Постреквизиты курса* – Проектирование ТЭС.

### **OSAPRTO 4323 Основы САПР теплотехнического оборудования – 5 кредитов, семестр 8**

*Цели изучения дисциплины* – комплексное изучение вопросов, связанных с принципами организации, создания и функционирования САПР, а также способного ставить и решать задачи автоматизации проектирования теплотехнического оборудования.

*Пререквизиты курса* – Автоматизированные системы управления и надежность в теплоэнергетике

*Содержание дисциплины:* общие сведения о САПР; техническое обеспечение САПР; информационное и лингвистическое обеспечение САПР; математическое обеспечение САПР; программное обеспечение САПР; методическое и организационное обеспечение САПР.

*Постреквизиты курса* – результаты изучения теоретических и практических вопросов могут быть использованы при дипломном проектировании.

**SMARTET 4323 SMART-технологии в электроэнергетике – 5 кредитов, семестр 8**

*Цели изучения дисциплины* – овладение основами инженерного анализа и синтеза систем автоматического управления теплоэнергетическими и теплотехнологическими процессами.

*Пререквизиты курса* – Автоматизированные системы управления и надежность в теплоэнергетике

*Содержание дисциплины:* Основные принципы построения технологий в SMART - электроэнергетике, основные этапы развития систем автоматического управления (АСУ); основные этапы развития теории и автоматического управления техникой; управление технологическим объектом о понятиях; особенности автоматического управления теплоэнергетическими и теплотехнологическими процессами и объектами установок; экономическая и социальная значимость автоматизации. принципы замкнутые и комбинированные системы, программные и охарактеризованные системы, задержки-действия, нормальные и экстремальные системы циклические программные системы управления; задачи исследования и вычисления; системы управления статикой и динамикой.

*Постреквизиты курса* – результаты изучения теоретических и практических вопросов могут быть использованы при дипломном проектировании.