

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»**

**«УТВЕРЖДАЮ»  
ДЕКАН ТЭФ**

\_\_\_\_\_ **М. У. Зияханов**

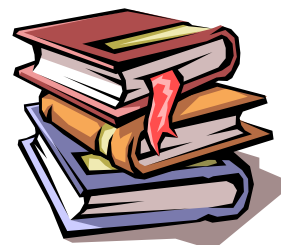
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2017 г.**

**КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН  
2017 года поступления**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 6М071700**

**«ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»**

**НАУЧНОЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ/ПРОФИЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ**



**Алматы 2017 г**

## Предисловие

Уважаемые магистранты! При кредитной системе обучения обязательным элементом учебно-методического комплекса специальности является каталог элективных дисциплин (КЭД), представляющий собой перечень дисциплин, входящих в компонент по выбору. Он разрабатывается ВУЗом для каждой специальности с целью создания возможности самостоятельного, гибкого и всестороннего определения траектории обучения в магистратуре. Каталог охватывает весь возможный спектр дисциплин, учитывающий все профили, специализации и виды профессиональной деятельности, что дает возможность ВУЗу развивать и успешно адаптировать в изменяющихся условиях уже сложившиеся научно-педагогические школы, максимально использовать информационно-библиотечные ресурсы и учебно-лабораторную базу учебного заведения. Предлагаемый вам КЭД содержит такой перечень дисциплин, который позволит в полной мере овладеть профессиональными компетенциями, определенными государственным общеобязательным стандартом послевузовского образования (ГОСО) для специальности «6М071700-Теплоэнергетика» (Приложение 1).

Каталог элективных дисциплин используется магистрантом при составлении индивидуального учебного плана, разрабатываемого лично им при помощи консультантов выпускающих кафедр с учетом индивидуальных способностей магистранта, перспектив его роста, потребностей рынка труда и производства. В каталоге, также как и в типовом учебном плане специальности, дисциплины объединены в два цикла: цикл базовых дисциплин (БД), цикл профилирующих дисциплин (ПД). Чтобы сформировать свою образовательную программу, магистрант должен освоить все дисциплины обязательного компонента (установленные ГОСО) в соответствии с типовым учебным планом, а также выбрать для изучения из предложенного перечня (каталога) дисциплины компонента по выбору.

Следует знать, что цикл базовых дисциплин направлен на формирование у будущего специалиста фундаментальных знаний по соответствующей специальности, а потому в данном цикле магистранту научного и педагогического направления необходимо набрать 20 кредитов (8 - обязательный компонент, 12 - по выбору), а магистранту профильного направления необходимо набрать 10 кредитов (5 - обязательный компонент, 5 - по выбору). Цикл профилирующих дисциплин определяет перечень специальных знаний, умений, навыков и компетенций применительно к конкретной сфере профессиональной деятельности. Магистрант научного и педагогического направления должен набрать 22 кредита из этого цикла (2 - обязательный компонент, 20 - по выбору), а магистрант профильного направления должен набрать 26 кредитов из этого цикла (3 - обязательный компонент, 23 - по выбору).

Важно помнить, что от того, насколько продуманной и целостной будет образовательная траектория магистранта, зависит уровень его профессиональной подготовки, как будущего специалиста.

**МАГИСТРАТУРА**  
**научная и педагогическая**  
**специальность 6М071700 – Теплоэнергетика**  
**ЭЛЕКТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**(по выбору)**

№ п/п	Цикл дисциплин	Цифровой код дисциплины	Наименование дисциплины	Семестр	Кол-во кредитов
1	БД	5205	Энергоаудит и мониторинг ТЭС	1	3
		5205	Энергоаудит и энергетические исследования теплотехнологических систем	1	3
2	ПД	5302	Теория и техника научного эксперимента	1	3
		5302	Научные исследования и инженерный эксперимент	1	3
3	ПД	5306	Перспективные схемы и циклы теплоэнергетических установок	1	3
		5306	Современные технологии в системах автономного и централизованного энергоснабжения	1	3
4	БД	5206	Надежность и безопасность систем производства тепловой и электрической энергии	2	3
		5206	Надежность и безопасность систем энергоснабжения	2	3
5	ПД	5303	Испытание и наладка основного оборудования ТЭС	2	2
		5303	Промышленные испытания теплотехнологических установок и систем	2	2
6	ПД	5304	Энергетика и устойчивое развитие	2	3
		5304	Энергетическая безопасность	2	3
7	ПД	5305	Режимы работы и эксплуатация ТЭС	2	3
		5305	Новые технологии в системах теплоснабжения	2	3
8	ПД	5307	Проектирование ТЭС	2	3
		5307	Проектирование и эксплуатация систем энергоснабжения	2	3

## **ЭНЕРГОАУДИТ И МОНИТОРИНГ ТЭС**

**Постреквизиты:** Энергетика и устойчивое развитие или Энергетическая безопасность, Проектирование ТЭС или Проектирование и эксплуатация систем энергоснабжения.

**Целью изучения дисциплины является** знакомство магистрантов с методикой проведения энергоаудита и мониторинга ТЭС, составления энергетического баланса и энергетического паспорта оборудования и систем ТЭС, подготовка квалифицированных кадров теплоэнергетиков (специализация ТЭС) для глубокого изучения и понимания процессов, протекающих в основном оборудовании ТЭС, анализа их технического состояния, путей повышения эффективности работы оборудования.

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассматривается методическое и инструментальное обеспечение энергоаудита. Этапы проведения энергетического аудита и их содержание. Особенности методологии проведения энергетического аудита. Основные проблемы энергетического аудита. Изучается энергоаудит систем производства тепловой энергии, теплопотребление предприятий энергетики, энергоаудит электропотребления и системы электроснабжения, энергоаудит технологических систем и процессов, энергоаудит зданий. Рассматриваются процессы мониторинга потребления энергоресурсов на ТЭС.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Знать:* технологию проведения энергетического аудита и мониторинга ТЭС; методы проведения инструментального обследования и анализа полученных результатов; технологию составления энергетического паспорта.

*Уметь:* составлять техническое задание и программу проведения энергетического аудита, выполнять анализ полученных в результате документального и инструментального обследования данных, составлять энергетический паспорт системы или объекта.

*Иметь навыки:* планирования энергоаудита, составления ТЭБ предприятия, расчета эффективности мероприятий по энергосбережению, составления заключения по энергоаудиту.

**Кафедра:** Тепловые энергетические установки

## **ЭНЕРГОАУДИТ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Постреквизиты:** Энергетика и устойчивое развитие или Энергетическая безопасность, Проектирование ТЭС или Проектирование и эксплуатация систем энергоснабжения.

**Целью изучения дисциплины является** знакомство магистрантов с методикой проведения энергоаудита технологических систем, составления энергетического баланса и энергетического паспорта оборудования и систем, подготовка квалифицированных кадров теплоэнергетиков (специализация ПТЭ) для глубокого изучения и понимания процессов, протекающих в теплотехнологических системах, анализа их технического состояния, путей повышения эффективности работы оборудования.

**Краткое описание дисциплины:** Цели, задачи, методы, средства и основные этапы энергоаудита: технический и экономический анализ потребления и потерь энергоресурсов. Энергетические обследования теплотехнологических установок и

систем. Инструментальный энергоаудит, технические средства энергетических исследований. Оценка эффективности систем выработки, транспортировки и потребления энергии. Теплотехнические расчеты по обоснованию тарифов на тепловую и электрическую энергию. Разработка энергосберегающих мероприятий и программ энергосбережения на предприятиях. Расчет лимитов топливно-энергетических ресурсов и норм потребления топлива и энергии. Организация коммерческого учета и ресурсосбережения на предприятиях и объектах. Составление и экспертиза договоров на потребление тепловой и электрической энергии. Разработка энергетических паспортов предприятий и объектов.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Знать:* технологию проведения энергетического аудита теплотехнологических систем; методы проведения инструментального обследования и анализа полученных результатов; технологию составления энергетического паспорта.

*Уметь:* составлять техническое задание и программу проведения энергетического аудита, выполнять анализ полученных в результате документального и инструментального обследования данных, составлять энергетический паспорт теплотехнологической системы или объекта.

*Иметь навыки:* планирования энергоаудита, составления ТЭБ предприятия, расчета эффективности мероприятий по энергосбережению, составления заключения по энергоаудиту.

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

## **ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

**Постреквизиты:** Испытание и наладка основного оборудования ТЭС или Промышленные испытания теплотехнологических установок и систем.

**Целью изучения дисциплины является** изучение теоретических основ и освоение современных средств и методов проведения научных экспериментов. Формирование у магистров знаний о принципах организации, умений и навыков проведения и обработки результатов научного эксперимента.

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассматривается введение в проблематику современных экспериментальных исследований теплоэнергетических и теплотехнических процессов; методы планирования и проведения научного эксперимента; использование современных методов и приборов измерения параметров теплотехнических процессов; методы обработки результатов научных экспериментов с использованием компьютерных технологий.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о роли экспериментальных исследований в создании теплоэнергетических и теплотехнологических объектов, диагностики состояния оборудования и систем, совершенствовании оборудования, интенсификации и автоматизации процессов;

*Знать:* основные методы и средства измерения физических величин, связанных с производством и потреблением тепловой энергии; типовые статистические методы обработки экспериментальных данных и их современное обеспечение;

*Уметь:* формулировать цели и выбирать план экспериментальных исследований; составлять измерительные схемы в соответствии с задачами исследований и выбирать средства измерений; осуществлять поиск оптимальных условий

проведения экспериментов и определять количество и условия проведения экспериментов; составлять математические модели исследуемых объектов, использовать аппарат математической статистики и пользоваться типовыми статистическими методами обработки опытных данных;

*Иметь навыки:* составления алгоритмов тестирования, измерения, сбора данных, управления экспериментом; оптимизации и автоматизации экспериментальных исследований теплотехнических процессов и объектов.

**Кафедра: Промышленная теплоэнергетика**

## **НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИНЖЕНЕРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ**

**Постреквизиты:** Испытание и наладка основного оборудования ТЭС или Промышленные испытания теплотехнологических установок и систем

**Целью изучения дисциплины является** изучение теоретических основ и освоение современных средств и методов проведения научных исследований и инженерных экспериментов. Формирование у магистрантов знаний о принципах организации, умений и навыков проведения и обработки результатов научного и инженерного эксперимента.

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассматриваются проблемы современных научных и экспериментальных исследований теплотехнических и теплотехнических процессов; основные вопросы методологии научных исследований; методы планирования и проведения научных исследований и инженерного эксперимента; использование современных методов и приборов измерения параметров теплотехнических процессов; методы обработки результатов экспериментов с использованием компьютерных технологий, автоматизация эксперимента.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о проблемах современных научных и экспериментальных исследований теплотехнических и теплотехнологических процессов; о роли экспериментальных исследований в науке, диагностики состояния оборудования и систем, совершенствовании оборудования, интенсификации и автоматизации процессов;

*Знать:* основные вопросы методологии научных исследований; основные методы и средства измерения физических величин, связанных с производством и потреблением тепловой энергии; типовые статистические методы обработки экспериментальных данных и их современное обеспечение;

*Уметь:* формулировать цели и выбирать план экспериментальных исследований; составлять измерительные схемы в соответствии с задачами исследований и выбирать средства измерений; определять количество и условия проведения экспериментов; составлять математические модели исследуемых объектов, использовать аппарат математической статистики и пользоваться типовыми статистическими методами обработки опытных данных;

*Иметь навыки:* составления алгоритмов тестирования, измерения, сбора данных, управления научным экспериментом; оптимизации и автоматизации экспериментальных исследований тепловых процессов и объектов.

**Кафедра: Промышленная теплоэнергетика**

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СХЕМЫ И ЦИКЛЫ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

**Постреквизиты:** Энергетика и устойчивое развитие или Энергетическая безопасность, Проектирование ТЭС, Тепловые схемы ТЭС и методы их расчета.

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов изучения перспектив развития и совершенствования тепловых схем и циклов теплоэнергетических установок, пути совершенствования ПТС и оборудования ТЭС.

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассматриваются перспективы проектирования новых ТЭС и реконструкции старых ТЭС. Комбинированная выработка электроэнергии и тепла на теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Перспективы развития когенерационных энергоисточников и газогенераторные технологии. Перспективные методы получения энергии в парогазовых, газотурбинных и МГД установках. Выбор перспективных схем теплоснабжения городов на базе ПГУ-ТЭЦ. Анализ эффективности газотурбинной надстройки отопительной котельной. Анализ эффективности работы ГТУ и перспективы дальнейшего их применения на ТЭЦ. Применение и повышение эффективности теплофикации на современном этапе. Перевод котельных на комбинированную схему производства тепловой и электрической энергии.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о направлениях развития тепловых схем ТЭС, модернизации основного оборудования;

*Знать:* перспективы научно-технического развития теплоэнергетики; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики и теплотехнологии;

*Уметь:* производить тепловые расчеты перспективных схем ТЭС; осуществлять анализ эффективности схем ТЭС;

*Иметь навыки:* расчета и анализа перспективных тепловых схем ТЭС.

**Кафедра:** Тепловые энергетические установки

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ АВТОНОМНОГО И ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ**

**Постреквизиты:** Энергетика и устойчивое развитие или Энергетическая безопасность, Проектирование и эксплуатация систем энергоснабжения, Методы расчета схем энергоснабжения промпредприятий.

**Целью изучения дисциплины является** формирование комплекса знаний магистрантов специальности «Теплоэнергетика», позволяющих использовать современные технологии в системах энергоснабжения.

**Краткое описание дисциплины:** Новые способы производства электрической и тепловой энергии, современные технологии расчета схем теплофикации, расходов тепла на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические нужды, современные методы регулирования систем теплоснабжения. Раздельное энергоснабжение на основе ДВС, ГТУ и тепловых генераторов. Схемы одноконтурной и двухконтурной микро ТЭЦ. Когенерационные установки. Тригенерация. Оценка эффективности. Использование нетрадиционных источников тепла. Схемы включения солнечных коллекторов в системы тепло и хладоснабжения и микро ТЭЦ. Геотермальные

электростанции. Перспективы развития в РК. Конструкции и расчет схемы одноконтурной и двухконтурной системы энергоснабжения на основе геотермальной энергии. Комбинированные схемы автономного энергоснабжения. Энергосберегающие технологии в системах теплоснабжения.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о современных технологиях в системах автономного и централизованного энергоснабжения; об идеях, заложенных в современные технологии для энергоснабжения;

*Знать:* общие тенденции и направления развития мировой энергетики

*Уметь:* выбирать эффективные современные технологии для конкретных систем энергоснабжения, применять эффективные современные технологии для автономных и централизованных систем энергоснабжения

*Иметь навыки:* расчета и анализа перспективных схем автономного энергоснабжения.

**Кафедра: Промышленная теплоэнергетика**

## **НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий.

**Постреквизиты:** Методы диагностики теплоэнергетического оборудования или Энергетические исследования и диагностика теплотехнологических систем.

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов надежности, безопасности работы энергетического оборудования.

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассмотрены основные положения теории надежности технических систем и техногенного риска. Приведены математические формулировки, используемые при оценке и расчете основных свойств и параметров надежности систем производства тепловой и электрической энергии, рассмотрены элементы физики отказов, структурные схемы надежности технических систем и их расчет, сформулированы основные методы повышения надежности и примеры использования теории надежности для оценки безопасности систем производства тепловой и электрической энергии. Рассмотрена методология анализа и оценки техногенного риска, приведены основные качественные и количественные методы оценки риска, методология оценки надежности, безопасности и риска, критерии приемлемого риска, принципы управления риском, рассмотрены примеры использования концепции риска в инженерной практике.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о методах и общих принципах расчёта надёжности, состоянии технических систем и их эволюции;

*Знать:* составные свойства и понятия надёжности, классификацию отказов и области возможных состояний ТЭС, методы оценки износа, принципы расчёта надёжности;



*Уметь:* производить расчеты систем с приводимой и неприводимой структурой, надёжности методом минимальных путей и минимальных сечений, с использованием теории графов.

*Иметь навыки:* оценки надёжности работы оборудования и систем

**Кафедра:** Тепловые энергетические установки

## **НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ**

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий.

**Постреквизиты:** Методы диагностики теплоэнергетического оборудования или Энергетические исследования и диагностика теплотехнологических систем.

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов надёжности, безопасности работы систем энергоснабжения.

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассмотрены основные положения теории надёжности технических систем и техногенного риска. Приведены математические формулировки, используемые при оценке и расчете основных свойств и параметров надёжности систем энергоснабжения, рассмотрены элементы физики отказов, структурные схемы надёжности технических систем и их расчет, сформулированы основные методы повышения надёжности и примеры использования теории надёжности для оценки безопасности систем энергоснабжения. Рассмотрена методология анализа и оценки техногенного риска, приведены основные качественные и количественные методы оценки риска, методология оценки надёжности, безопасности и риска, критерии приемлемого риска, принципы управления риском, рассмотрены примеры использования концепции риска в инженерной практике.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о методах и общих принципах расчёта надёжности, состоянии технических систем и их эволюции;

*Знать:* составные свойства и понятия надёжности, классификацию отказов и области возможных состояний ТЭС, методы оценки износа, принципы расчёта надёжности; критерии приемлемого риска, принципы управления риском;

*Уметь:* производить расчеты систем с приводимой и неприводимой структурой, надёжности методом минимальных путей и минимальных сечений, с использованием теории графов.

*Иметь навыки:* оценки надёжности работы оборудования и систем, риска в инженерной практике.

**Кафедра:** Тепловые энергетические установки

## **ИСПЫТАНИЕ И НАЛАДКА ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЭС**

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Теория и техника научного эксперимента или Научные исследования и инженерный эксперимент.

**Постреквизиты:** Методы диагностики теплоэнергетического оборудования или Энергетические исследования и диагностика теплотехнологических систем.

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов теплотехнических испытаний основного энергетического оборудования ТЭС.

**Краткое описание дисциплины:** В курсе освещаются вопросы, связанные с техникой измерений, основными понятиями теории-вероятности и математической статистики, на которых базируется обработка, анализ и обобщение экспериментальных данных, как прямыми измерениями, так и методом планирования эксперимента. Излагаются практические и теоретические материалы, а также методы экспериментальных и наладочных работ на механизмах, узлах и основном энергетическом оборудовании в целом.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о нормативно технической базе испытаний основного оборудования ТЭС;

*Знать:* технологию проведения тепловых испытаний, приборную базу для проведения испытания и наладки энергетического оборудования; методику обработки экспериментальных данных и составления отчетов по испытаниям.

*Уметь:* анализировать техническое состояние основного оборудования ТЭС на основе проведенных испытаний;

*Иметь навыки:* разработки и выполнения мероприятий по повышению экономичности и надежности оборудования, проведения самостоятельно тепловых расчетов на основе проведенных тепловых испытаний.

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

## **ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК И СИСТЕМ**

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Теория и техника научного эксперимента или Научные исследования и инженерный эксперимент.

**Постреквизиты:** Методы диагностики теплоэнергетического оборудования или Энергетические исследования и диагностика теплотехнологических систем.

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов теплотехнических промышленных испытаний основного теплотехнологических установок и систем

**Краткое описание дисциплины:** В курсе освещаются вопросы, связанные с техникой измерений при проведении промышленных испытаний, основными понятиями теории-вероятности и математической статистики, на которых базируется обработка, анализ и обобщение экспериментальных данных, как прямыми измерениями, так и методом планирования эксперимента. Излагаются практические и теоретические материалы, а также методы экспериментальных и наладочных работ на механизмах, узлах теплотехнологических установок и систем.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о нормативно технической базе промышленных испытаний;

*Знать:* технологию проведения тепловых испытаний, приборную базу для проведения испытания и наладки теплотехнологических установок и систем; методику обработки экспериментальных данных и составления отчетов по испытаниям.

*Уметь:* анализировать техническое состояние теплотехнологических установок и систем на основе проведенных испытаний;

*Иметь навыки:* разработки и выполнения мероприятий по повышению экономичности и надежности оборудования, проведения самостоятельно тепловых расчетов на основе проведенных промышленных испытаний.

**Кафедра: Промышленная теплоэнергетика**

## **ЭНЕРГЕТИКА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ**

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Перспективные схемы и циклы теплоэнергетических установок или Современные технологии в системах автономного и централизованного энергоснабжения, Энергоаудит и мониторинг ТЭС или Энергоаудит и энергетические исследования теплотехнологических систем.

**Постреквизиты:** Оптимизационные задачи в теплоэнергетике или Информационные системы в теплоэнергетике и теплотехнологии.

**Целью изучения дисциплины является** развитие понимания магистрантами состояния и перспектив энергетической безопасности, энергетической эффективности, обеспечивающих устойчивость развития энергетики на ближайшие несколько десятилетий, в которые выпускники магистратуры будут занимать высший и средний уровень управления теплоэнергетикой в частности, и энергетикой страны в целом.

**Краткое описание дисциплины:** Современное состояние основных составляющих энергетики Казахстана, основные достижения и проблемы обеспечения экономики страны и жителей первичной и преобразованной энергией в требуемом объеме в требуемом месте. Взаимосвязь проблем изменения климата, энергетики и развития человеческого потенциала. Влияние энергетики на окружающую среду. Перспективы возобновляемых энергетических ресурсов. Энергетика и экологическая устойчивость. Энергетика и индикаторы устойчивого развития.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* об уровне обеспеченности экономики страны и населения первичной и преобразованной энергией, возможностями Казахстана по их преобразованию и транспортированию;

*Знать:* основные используемые технологии и возможности страны по добыче, преобразованию и транспортированию первичной и преобразованной энергии, перспективы научно-технического развития теплоэнергетики; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики, техники и технологии добычи, преобразования и транспортирования различных видов энергии;

*Уметь:* анализировать уровень энергетической безопасности, энергетической эффективности и устойчивости развития энергетики Казахстана и сравнивать наличный и прогнозный уровни с уровнями развитых стран;

*Иметь навыки:* оценки уровня энергетической безопасности, энергетической эффективности и устойчивости развития энергетики Казахстана на ближайшие несколько десятилетий.

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Перспективные схемы и циклы теплоэнергетических установок или Современные технологии в системах автономного и централизованного энергоснабжения, Энергоаудит и мониторинг ТЭС или Энергоаудит и энергетические исследования теплотехнологических систем.

**Постреквизиты:** Оптимизационные задачи в теплоэнергетике или Информационные системы в теплоэнергетике и теплотехнологии.

**Целью изучения дисциплины является** развитие понимания магистрантами состояния и перспектив энергетической безопасности, обеспечивающей устойчивость развития энергетики на ближайшие несколько десятилетий.

**Краткое описание дисциплины:** Структура энергетической отрасли и ее влияние на энергетическую безопасность. Уровень энергетической безопасности по источникам первичной энергии в Казахстане. Уровень энергетической безопасности по технологии преобразования и по производительности оборудования. Техническое состояние энергооборудования и его влияние на энергетическую безопасность. Резервирование энергоснабжения. Модернизация и реконструкция действующего энергетического комплекса. Роль высокоомобильных электростанций в энергетической безопасности.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* об уровне обеспеченности экономики страны и населения первичной и преобразованной энергией, возможностями Казахстана по их преобразованию и транспортированию;

*Знать:* основные используемые технологии и возможности страны по добыче, преобразованию и транспортированию первичной и преобразованной энергии, перспективы научно-технического развития теплоэнергетики; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики, техники и технологии добычи, преобразования и транспортирования различных видов энергии;

*Уметь:* анализировать уровень энергетической безопасности энергетики Казахстана и сравнивать наличный и прогнозный уровни с уровнями развитых стран;

*Иметь навыки:* оценки уровня энергетической безопасности энергетики Казахстана на ближайшие несколько десятилетий.

**Кафедра:** Тепловые энергетические установки

## **РЕЖИМЫ РАБОТЫ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЭС**

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Перспективные схемы и циклы теплоэнергетических установок или Современные технологии в системах автономного и централизованного энергоснабжения

**Постреквизиты:** Оптимизационные задачи в теплоэнергетике.

**Целью изучения дисциплины является** приобретение знаний по основам правильной технической эксплуатации и методам ведения рациональных режимов работы теплосилового оборудования КЭС и ТЭЦ, обеспечивающим безопасность, безаварийность и высокую экономичность работы, рациональное прохождение

пиков и провалов электрической нагрузки и отпуск теплоты потребителям с учетом новейших достижений теплоэнергетики в этой области

**Краткое описание дисциплины:** Особенности работы ТЭС в составе объединенных энергосистем: основные задачи эксплуатации и диспетчерский график нагрузки; управление режимами работы. Нормативные характеристики оборудования, планирование и анализ технико-экономических показателей работы электростанций. Режимы работы котельных агрегатов. Режимы работы конденсационных турбоустановок. Основные вопросы эксплуатации ТЭЦ и тепловых сетей. Показатели эксплуатации ТЭЦ и теплофикационных систем. Режимы работы отопительных ТЭЦ. Аварийные ситуации и защита оборудования. Понятие о браке и об аварии на электростанции.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о структуре управления эксплуатацией ТЭС; о системах технической отчетности электростанций;

*Знать:* методы экономичного ведения режимов работы конденсационных энергоблоков; методы повышения экономичности режимов отпуска тепла потребителям от ТЭЦ; условия обеспечения безопасности и безаварийности эксплуатации основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования; методы выравнивания графиков нагрузки ТЭС; способы повышения маневренности оборудования; способы прохождения пиков и провалов нагрузки;

*Уметь:* пользоваться диаграммами режимов турбин; применять методы оптимизации распределения нагрузки между конденсационными энергоблоками; рассчитывать экономичное распределение теплофикационной и промышленной нагрузок между турбоагрегатами ТЭЦ;

*Иметь навыки:* определения технико-экономических показателей ТЭС на частичных нагрузках; применения теоретических и практические знаний в дальнейшей профессиональной деятельности.

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

## **НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Перспективные схемы и циклы теплоэнергетических установок или Современные технологии в системах автономного и централизованного энергоснабжения

**Постреквизиты:** Информационные системы в теплоэнергетике и теплотехнологии.

**Целью изучения дисциплины является** приобретение знаний по современным технологиям в системах теплоснабжения, расчета схем теплоснабжения, расходов тепла на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические нужды, по современным методам регулирования систем теплоснабжения.

**Краткое описание дисциплины:** Инновационные технологии в системах теплоснабжения. Использование информационных технологий при проектировании, строительстве и эксплуатации систем теплоснабжения: источников теплоты, тепловых сетей, тепловых пунктов. Использование современных технологий в системах автономного теплоснабжения. Использование нетрадиционных возобновляемых источников тепла в системах

теплоснабжения. Солнечные и геотермальные станции теплоснабжения. Системы теплоснабжения с использованием низкопотенциального тепла.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о современных способах производства тепловой энергии; о современных системах теплоснабжения; об использовании нетрадиционных возобновляемых источников тепла в автономных системах теплоснабжения;

*Знать:* способы выбора энергоносителя и систем теплоснабжения; методы расчета схем теплоснабжения; методы расчета расходов тепла на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические нужды;

*Уметь:* отыскивать пути и средства оптимальной организации процессов теплоснабжения, нацеленных на реализацию высокоэффективной работы котельных и нетрадиционных возобновляемых источников энергии;

*Иметь навыки:* расчета оптимальных условий организации схем теплоснабжения.

**Кафедра: Промышленная теплоэнергетика**

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЭС**

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Перспективные схемы и циклы теплоэнергетических установок, Энергоаудит и мониторинг ТЭС или Энергоаудит и энергетические исследования теплотехнологических систем.

**Постреквизиты:** Оптимизационные задачи в теплоэнергетике, Тепловые схемы ТЭС и методы их расчета.

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов проектирования ТЭС, выработка навыков анализа вариантов инженерных решений и расчетов тепловых схем ТЭС и ТЭЦ

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассматривается расчетная тепловая схема КЭС и ТЭЦ, определение расходов пара на потребителя. Баланс технологического и острого пара. Техничко-экономические показатели ТЭЦ. В курсе изучаются компоновки оборудования ТЭС, рассматривается выбор вспомогательного оборудования и промышленной площадки для строительства ТЭС, изучаются методики расчета тепловых схем ТЭС и ГТЭС. Методы расчета принципиальных тепловых схем КЭС и ТЭЦ.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о современных принципах проектирования, нормативно-технической базе проектирования ТЭС;

*Знать:* технологию производства пара на ТЭС и ТЭЦ; методы расчета принципиальной схемы КЭС и ТЭЦ; компоновки главного корпуса станций; принципы построения генерального плана ТЭС.

*Уметь:* выполнять расчет тепловых схем КЭС и ТЭЦ с различным составом оборудования; анализировать технико-экономические показатели ТЭС;

*Иметь навыки:* разработки и выполнения мероприятий по повышению экономичности ТЭС.

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Современные технологии в системах автономного и централизованного энергоснабжения, Энергоаудит и мониторинг ТЭС или Энергоаудит и энергетические исследования теплотехнологических систем.

**Постреквизиты:** Информационные системы в теплоэнергетике и теплотехнологии, Методы расчета схем энергоснабжения промпредприятий.

**Целью изучения дисциплины является** знакомство магистрантов с методиками расчета тепловых сетей, котельных и теплоэлектроцентралей, которые являются основой при проектировании СЭС и тепловых сетей, а также компоновками оборудования СЭС и выбором промышленной площадки.

**Краткое описание дисциплины:** Рассмотрение вопросов проектирования систем энергоснабжения содержащих комбинированное теплотехнологическое оборудование и системы, в которых осуществляется утилизация тепла отходящих газов высокотемпературных печей и агрегатов, используемых в дальнейшем в замкнутом контуре паросиловых установок теплоэлектроцентралей. Схемы различных высокотемпературных теплотехнологических установок и систем, методика теплотехнологического и геометрического расчета основных узлов систем, расчет технико-экономических показателей, предлагаются конструктивные решения основных узлов установок и систем энергоснабжения, возможность использования выпускаемого промышленностью оборудования. Алгоритм расчета процесса нагрева термомассивных тел численным методом, качественный анализ процесса нагрева, выбор граничных условий при нагреве тел.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Знать:* методики проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; методы эксплуатации технологического оборудования; новые технологические процессы и оборудование теплоэнергетических предприятий.

*Уметь:* использовать базовые и специальные профессиональные знания, нормативную документацию при проектировании процессов и оборудования теплотехнологий; пользоваться методами инженерного проектирования при решении комплексных и инновационных инженерных задач; обеспечивать прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования.

*Иметь навыки:* использования базовых и специальных профессиональных знаний, нормативной документации при проектировании оборудования теплотехнологии; проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.

**Кафедра:** Промышленная теплоэнергетика

№ п/п	Цикл дисциплин	Цифровой код дисциплины	Наименование дисциплины	Семестр	Кол-во кредитов
1	БД	6207	Методы диагностики теплоэнергетического оборудования	3	3
		6207	Энергетические исследования и диагностика теплотехнологических систем	3	3
			Тепловые электрические станции		
2	ПД	6308	Оптимизационные задачи в теплоэнергетике	3	3
3	БД	6208	Тепловые схемы ТЭС и методы их расчета	3	3
			Промышленная теплоэнергетика		
2	ПД	6308	Информационные системы в теплоэнергетике и теплотехнологии	3	3
3	БД	6208	Методы расчета схем энергоснабжения промпредприятий	3	3

## **МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Надежность и безопасность систем производства тепловой и электрической энергии или Надежность и безопасность систем энергоснабжения, Испытание и наладка основного оборудования ТЭС или Промышленные испытания теплотехнологических установок и систем

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов энергетического исследования и диагностики теплоэнергетического оборудования ТЭС.

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассматриваются задачи энергетических исследований, технической диагностики и неразрушающего контроля по предупреждению аварий и техногенных катастроф, по оценке качества изделий, по оптимизации издержек при эксплуатации и техническом обслуживании. Переход от критерия срока эксплуатации к оценке фактического технического состояния и прогнозу рабочего ресурса. Неразрушающий контроль и диагностика – основной способ получения информации о техническом состоянии и надежности промышленных и строительных объектов.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о современных направлениях диагностики в теплоэнергетике; о принципах энергетических исследований;

*Знать:* нормативно-техническую документацию в области исследований и диагностики основного и вспомогательного оборудования ТЭС; пути повышения надежности и безопасности котельных и турбинных установок за счет диагностических исследований;



*Уметь:* осуществлять технически грамотную, надежную и безопасную эксплуатацию оборудования ТЭС; анализировать на основе диагностики техническое состояние котлов, турбин и их вспомогательного оборудования ТЭС, правильно организовывать и проводить их тепловые и прочностные энергоисследования, испытания, монтаж и ремонт;

*Иметь навыки:* разработки мероприятий по повышению надежности, безопасного обслуживания, реконструкции и модернизации оборудования ТЭС на основе действующих нормативно-технических документов и по фактическим данным энергоисследования и диагностики ТЭО.

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ДИАГНОСТИКА ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Надежность и безопасность систем производства тепловой и электрической энергии или Надежность и безопасность систем энергоснабжения, Испытание и наладка основного оборудования ТЭС или Промышленные испытания теплотехнологических установок и систем.

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов энергетического исследования и диагностики теплотехнологических систем

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассматриваются задачи энергетических исследований, технической диагностики и неразрушающего контроля по предупреждению аварий и техногенных катастроф, по оценке качества изделий, по оптимизации издержек при эксплуатации и техническом обслуживании. Переход от критерия срока эксплуатации к оценке фактического технического состояния и прогнозу рабочего ресурса. Неразрушающий контроль и диагностика – основной способ получения информации о техническом состоянии и надежности промышленных и строительных объектов.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о современных направлениях диагностики в теплотехнологиях; о принципах энергетических исследований;

*Знать:* нормативно-техническую документацию в области исследований и диагностики теплотехнологических систем; пути повышения надежности и безопасности оборудования за счет диагностических исследований;

*Уметь:* осуществлять технически грамотную, надежную и безопасную эксплуатацию оборудования; анализировать на основе диагностики техническое состояние оборудования, правильно организовывать и проводить их тепловые и прочностные энергоисследования, испытания, монтаж и ремонт;

*Иметь навыки:* разработки мероприятий по повышению надежности, безопасного обслуживания, реконструкции и модернизации оборудования на основе действующих нормативно-технических документов и по фактическим данным энергоисследования и диагностики.

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

## **ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ**

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Проектирование ТЭС, Режимы работы и эксплуатация ТЭС.

**Целью изучения дисциплины является** изучение основ оптимизации теплоэнергетических процессов и систем. Формирование у магистрантов комплекса знаний и навыков, необходимых для квалифицированной постановки и решения оптимизационных задач в теплоэнергетике.

**Краткое описание дисциплины:** Оптимизационные задачи в теплоэнергетике. Математические и программные средства для решения оптимизационных задач в теплоэнергетике. Моделирование и оптимизация систем производства электроэнергии и тепла. Автоматизированные системы обработки информации и управления в теплоэнергетике.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* об основных задачах оптимизации; о методах решения оптимизационных задач;

*Уметь:* ставить и решать задачи оптимизации процессов и систем в теплоэнергетике

*Иметь навыки:* обращения с современными моделями ПК, использования пакетов прикладных программ по оптимизации, составления моделей, решения задач оптимизации;

**Кафедра:** Тепловые электрические станции

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ**

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Проектирование и эксплуатация систем энергоснабжения, Новые технологии в системах теплоснабжения.

**Целью изучения дисциплины является** изучение основ информационных систем. Формирование у магистрантов комплекса знаний и навыков, необходимых для квалифицированной постановки и решения с помощью ПК профессиональных задач в теплоэнергетике и теплотехнологии.

**Краткое описание дисциплины:** курс «Информационные системы в теплоэнергетике и теплотехнологиях» включает следующие основные разделы: Информация, ее характеристики. Возникновение информационной технологии. Информационные процессы в теплоэнергетике. Технические средства информационных технологий в теплоэнергетике. Программные средства информационных технологий. Технологии обработки текстовой и числовой информации. Технологии хранения и поиска информации. Сетевые технологии обработки информации. Моделирование и оптимизация систем теплоэнергоснабжения промышленных предприятий. Автоматизированные системы обработки информации и управления в теплоэнергетике.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* об основных характеристиках информации; о статистических, семантических и структурных подходах к определению

количества информации; физических, логических и пользовательских уровнях информатики;

*Уметь:* обеспечивать работу оборудования локальных вычислительных сетей (ЛВС); наладить работу сетевых (файловых) серверов; обеспечивать надежность компьютерных сетей

*Иметь навыки:* обращения современными моделями ПК, устройств вывода информации и передачи информации с теплоэнергетических объектов; использования для автоматизации ввода в ПК текстовой и графической информации; использования модемов, глобальных и локальных компьютерных сетей в теплоэнергетических системах;

**Кафедра: Промышленная теплоэнергетика**

## **ТЕПЛОВЫЕ СХЕМЫ ТЭС И МЕТОДЫ ИХ РАСЧЕТА**

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Перспективные схемы и циклы ТЭС, Проектирование ТЭС.

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов изучения тепловых схем ТЭС и методов их расчета.

**Краткое описание дисциплины:** Рассматриваются перспективные схемы когенерационных энергоисточников и газогенераторные технологии. Курс знакомит с методиками расчета тепловых сетей, конденсационных блоков и теплоэлектроцентралей. Рассматриваются методы расчета ГТУ простого и сложного цикла. Методы расчета ПГУ с котлом утилизатором, с высоконапорным парогенератором, с низконапорным парогенератором. Анализ эффективности газотурбинной надстройки.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о тепловых схемах ТЭС и методах их расчета.

*Знать:* нормативно-техническую документацию в области построения основного и вспомогательного оборудования в принципиальных тепловых схемах (ПТС) ТЭС; пути повышения точности расчетов в схемах котельных и турбинных установок и вспомогательного оборудования; пути совершенствования методов расчета ПТС ТЭС.

*Уметь:* осуществлять технически грамотное построение оборудования ПТС ТЭС; анализировать методики расчетов котлов, турбин и другого оборудования в ПТС ТЭС, правильно проводить их сравнительные оценки; разрабатывать мероприятия по повышению надежности расчетов ПТС оборудования ТЭС на основе действующих нормативно-технических документов.

*Иметь навыки:* моделирования, расчета и анализа перспективных схем ТЭС.

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

## **МЕТОДЫ РАСЧЕТА СХЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ПРОМПРЕДПРИЯТИЙ**

**Пререквизиты:** Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Современные технологии в системах автономного и

централизованного энергоснабжения, Проектирование и эксплуатация систем энергоснабжения.

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов изучения схем энергоснабжения промпредприятий и методов их расчета.

**Краткое описание дисциплины:** Рассматриваются схемы энергоснабжения, когенерационных энергоисточников и газогенераторные технологии. Курс знакомит с методиками расчета тепловых сетей, схем воздухообеспечения, газоснабжения и т.д.. Рассматриваются методы расчета систем и схем централизованного и автономного энергоснабжения.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о многообразии схем энергоснабжения и методах их расчета.

*Знать:* нормативно-техническую документацию в области построения схем энергоснабжения; пути повышения точности расчетов в схемах энергоснабжения; пути совершенствования методов расчета схем энергоснабжения.

*Уметь:* осуществлять технически грамотное построение схем энергоснабжения; анализировать методики расчетов оборудования схем энергоснабжения, правильно проводить их сравнительные оценки; разрабатывать мероприятия по повышению надежности расчетов схем на основе действующих нормативно-технических документов.

*Иметь навыки:* моделирования, расчета и анализа перспективных схем энергоснабжения промпредприятий.

**Кафедра: Промышленная теплоэнергетика**

**МАГИСТРАТУРА**  
**профильная**  
**Специальность 6М071700 – Теплоэнергетика**  
**ЭЛЕКТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**(по выбору)**

№ п/п	Цикл дисциплин	Цифровой код дисциплины	Наименование дисциплины	Семестр	Кол-во кредитов
1	БД	5204	Энергоаудит и мониторинг ТЭС	1	3
		5204	Энергоаудит и энергетические исследования теплотехнологических систем	1	3
2	ПД	5303	Теория и техника научного эксперимента	1	3
		5303	Научные исследования и научный эксперимент	1	3
<b>Тепловые электрические станции</b>					
3	ПД	5306	Перспективные схемы и циклы теплоэнергетических установок	1	3
4	БД	5205	Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплоэнергетике	1	2
<b>Промышленная теплоэнергетика</b>					
3	ПД	5306	Современные технологии в системах автономного и централизованного энергоснабжения	1	3
4	БД	5205	Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплотехнологиях	1	2
5	ПД	5302	Энергетика и устойчивое развитие	2	3
		5302	Энергетическая безопасность	2	3
6	ПД	5304	Испытание и наладка основного оборудования ТЭС	2	2
		5304	Промышленные испытания теплотехнологических установок и систем	2	2
7	ПД	5305	Надежность и безопасность систем производства тепловой и электрической энергии	2	3
		5305	Надежность и безопасность систем энергоснабжения	2	3
<b>Тепловые электрические станции</b>					
8	ПД	5307	Проектирование ТЭС	2	3
9	ПД	5308	Электрическая часть ТЭС	2	3
10	ПД	5309	Режимы работы и эксплуатация ТЭС	2	3

№ п/п	Цикл дисциплин	Цифровой код дисциплины	Наименование дисциплины	Семестр	Кол-во кредитов
<b>Промышленная теплоэнергетика</b>					
8	ПД	5307	Проектирование и эксплуатация систем энергоснабжения	2	3
9	ПД	5308	Эксплуатация теплотехнологических установок и систем	2	3
10	ПД	5309	Новые технологии в системах теплоснабжения	2	3

## **ЭНЕРГОАУДИТ И МОНИТОРИНГ ТЭС**

**Постреквизиты:** Энергетика и устойчивое развитие или Энергетическая безопасность, Проектирование ТЭС или Проектирование и эксплуатация систем энергоснабжения

**Целью изучения дисциплины является** знакомство магистрантов с методикой проведения энергоаудита и мониторинга ТЭС, составления энергетического баланса и энергетического паспорта оборудования и систем ТЭС, подготовка квалифицированных кадров теплоэнергетиков (специализация ТЭС) для глубокого изучения и понимания процессов, протекающих в основном оборудовании ТЭС, анализа их технического состояния, путей повышения эффективности работы оборудования.

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассматривается методическое и инструментальное обеспечение энергоаудита. Этапы проведения энергетического аудита и их содержание. Особенности методологии проведения энергетического аудита. Основные проблемы энергетического аудита. Изучается энергоаудит систем производства тепловой энергии, теплотребление предприятий энергетики, энергоаудит электропотребления и системы электроснабжения, энергоаудит технологических систем и процессов, энергоаудит зданий. Рассматриваются процессы мониторинга потребления энергоресурсов на ТЭС.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Знать:* технологию проведения энергетического аудита и мониторинга ТЭС; методы проведения инструментального обследования и анализа полученных результатов; технологию составления энергетического паспорта.

*Уметь:* составлять техническое задание и программу проведения энергетического аудита, выполнять анализ полученных в результате документального и инструментального обследования данных, составлять энергетический паспорт системы или объекта.

*Иметь навыки:* планирования энергоаудита, составления ТЭБ предприятия, расчета эффективности мероприятий по энергосбережению, составления заключения по энергоаудиту.

**Кафедра:** Тепловые энергетические установки

## **ЭНЕРГОАУДИТ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Постреквизиты:** Энергетика и устойчивое развитие или Энергетическая безопасность, Проектирование ТЭС или Проектирование и эксплуатация систем энергоснабжения

**Целью изучения дисциплины является** знакомство магистрантов с методикой проведения энергоаудита технологических систем, составления энергетического баланса и энергетического паспорта оборудования и систем, подготовка квалифицированных кадров теплоэнергетиков (специализация ПТЭ) для глубокого изучения и понимания процессов, протекающих в теплотехнологических системах, анализа их технического состояния, путей повышения эффективности работы оборудования.

**Краткое описание дисциплины:** Цели, задачи, методы, средства и основные этапы энергоаудита: технический и экономический анализ потребления и потерь энергоресурсов. Энергетические обследования теплотехнологических установок и систем. Инструментальный энергоаудит, технические средства энергетических исследований. Оценка эффективности систем выработки, транспортировки и потребления энергии. Теплотехнические расчеты по обоснованию тарифов на тепловую и электрическую энергию. Разработка энергосберегающих мероприятий и программ энергосбережения на предприятиях. Расчет лимитов топливно-энергетических ресурсов и норм потребления топлива и энергии. Организация коммерческого учета и ресурсосбережения на предприятиях и объектах. Составление и экспертиза договоров на потребление тепловой и электрической энергии. Разработка энергетических паспортов предприятий и объектов.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Знать:* технологию проведения энергетического аудита теплотехнологических систем; методы проведения инструментального обследования и анализа полученных результатов; технологию составления энергетического паспорта.

*Уметь:* составлять техническое задание и программу проведения энергетического аудита, выполнять анализ полученных в результате документального и инструментального обследования данных, составлять энергетический паспорт теплотехнологической системы или объекта.

*Иметь навыки:* планирования энергоаудита, составления ТЭБ предприятия, расчета эффективности мероприятий по энергосбережению, составления заключения по энергоаудиту.

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

## **ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

**Постреквизиты:** Испытание и наладка основного оборудования ТЭС или Промышленные испытания теплотехнологических установок и систем.

**Целью изучения дисциплины является** изучение теоретических основ и освоение современных средств и методов проведения научных экспериментов. Формирование у магистров знаний о принципах организации, умений и навыков проведения и обработки результатов научного эксперимента.

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассматривается введение в проблематику современных экспериментальных исследований

теплоэнергетических и теплотехнических процессов; методы планирования и проведения научного эксперимента; использование современных методов и приборов измерения параметров теплотехнических процессов; методы обработки результатов научных экспериментов с использованием компьютерных технологий.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о роли экспериментальных исследований в создании теплоэнергетических и теплотехнологических объектов, диагностики состояния оборудования и систем, совершенствовании оборудования, интенсификации и автоматизации процессов;

*Знать:* основные методы и средства измерения физических величин, связанных с производством и потреблением тепловой энергии; типовые статистические методы обработки экспериментальных данных и их современное обеспечение;

*Уметь:* формулировать цели и выбирать план экспериментальных исследований; составлять измерительные схемы в соответствии с задачами исследований и выбирать средства измерений; осуществлять поиск оптимальных условий проведения экспериментов и определять количество и условия проведения экспериментов; составлять математические модели исследуемых объектов, использовать аппарат математической статистики и пользоваться типовыми статистическими методами обработки опытных данных;

*Иметь навыки:* составления алгоритмов тестирования, измерения, сбора данных, управления экспериментом; оптимизации и автоматизации экспериментальных исследований теплотехнических процессов и объектов.

**Кафедра: Промышленная теплоэнергетика**

## **НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И НАУЧНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ**

**Постреквизиты:** Испытание и наладка основного оборудования ТЭС или Промышленные испытания теплотехнологических установок и систем

**Целью изучения дисциплины является** изучение теоретических основ и освоение современных средств и методов проведения научных исследований и инженерных экспериментов. Формирование у магистрантов знаний о принципах организации, умений и навыков проведения и обработки результатов научного и инженерного эксперимента.

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассматриваются проблемы современных научных и экспериментальных исследований теплоэнергетических и теплотехнических процессов; основные вопросы методологии научных исследований; методы планирования и проведения научных исследований и инженерного эксперимента; использование современных методов и приборов измерения параметров теплотехнических процессов; методы обработки результатов экспериментов с использованием компьютерных технологий, автоматизация эксперимента.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о проблемах современных научных и экспериментальных исследований теплоэнергетических и теплотехнологических процессов; о роли экспериментальных исследований в науке, диагностики состояния оборудования и систем, совершенствовании оборудования, интенсификации и автоматизации процессов;



*Знать:* основные вопросы методологии научных исследований; основные методы и средства измерения физических величин, связанных с производством и потреблением тепловой энергии; типовые статистические методы обработки экспериментальных данных и их современное обеспечение;

*Уметь:* формулировать цели и выбирать план экспериментальных исследований; составлять измерительные схемы в соответствии с задачами исследований и выбирать средства измерений; определять количество и условия проведения экспериментов; составлять математические модели исследуемых объектов, использовать аппарат математической статистики и пользоваться типовыми статистическими методами обработки опытных данных;

*Иметь навыки:* составления алгоритмов тестирования, измерения, сбора данных, управления научным экспериментом; оптимизации и автоматизации экспериментальных исследований тепловых процессов и объектов.

**Кафедра: Промышленная теплоэнергетика**

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СХЕМЫ И ЦИКЛЫ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

**Постреквизиты:** Проектирование ТЭС, Электрическая часть ТЭС, Режимы работы и эксплуатация ТЭС.

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов изучения перспектив развития и совершенствования тепловых схем и циклов теплоэнергетических установок, пути совершенствования ПТС и оборудования ТЭС.

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассматриваются перспективы проектирования новых ТЭС и реконструкции старых ТЭС. Комбинированная выработка электроэнергии и тепла на теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Перспективы развития когенерационных энергоисточников и газогенераторные технологии. Перспективные методы получения энергии в парогазовых, газотурбинных и МГД установках. Выбор перспективных схем теплоснабжения городов на базе ПГУ-ТЭЦ. Анализ эффективности газотурбинной надстройки отопительной котельной. Анализ эффективности работы ГТУ и перспективы дальнейшего их применения на ТЭЦ. Применение и повышение эффективности теплофикации на современном этапе. Перевод котельных на комбинированную схему производства тепловой и электрической энергии.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о направлениях развития тепловых схем ТЭС, модернизации основного оборудования;

*Знать:* перспективы научно-технического развития теплоэнергетики; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики и теплотехнологии;

*Уметь:* производить тепловые расчеты перспективных схем ТЭС; осуществлять анализ эффективности схем ТЭС;

*Иметь навыки:* расчета и анализа перспективных тепловых схем ТЭС.

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

## **ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГО И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ**

**Постреквизиты:** Проектирование ТЭС, Электрическая часть ТЭС, Режимы работы и эксплуатация ТЭС.

**Целью изучения дисциплины является** знакомство магистрантов с решениями проблем энерго - и ресурсосбережения, возникающими при проектировании, создании и функционировании теплоэнергетических систем

**Краткое описание дисциплины:** Состояние и перспективы энерго - и ресурсосбережения в мире и Казахстане. Порядок утверждения и расчета норм потребления и потерь топливно-энергетических ресурсов. Определение фактического потребления топливно-энергетических ресурсов. Методы определения потенциала энергосбережения. Передовые энергосберегающие технологии в промышленности. Влияние климатических изменений на потребление топливно-энергетических ресурсов и на перспективу развития энергетики.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Знать:* передовые технологии энерго - и ресурсосбережения, методы энерго - и ресурсосбережения в теплоэнергетике;

*Уметь:* обосновать мероприятия по экономии энергоресурсов, разработать нормы расхода энергоресурсов, рассчитать потребности производства в энергоресурсах, выбирать серийное и проектировать новое теплоэнергетическое оборудование, системы;

*Владеть:* навыками анализа литературы по рассматриваемой тематике, расчета потенциала энергосбережения;

**Кафедра:** Тепловые энергетические установки

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ АВТОНОМНОГО И ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ**

**Постреквизиты:** Проектирование и эксплуатация систем энергоснабжения, Эксплуатация теплотехнологических установок и систем, Новые технологии в системах теплоснабжения.

**Целью изучения дисциплины является** формирование комплекса знаний магистрантов специальности «Теплоэнергетика», позволяющих использовать современные технологии в системах энергоснабжения.

**Краткое описание дисциплины:** Новые способы производства электрической и тепловой энергии, современные технологии расчета схем теплофикации, расходов тепла на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические нужды, современные методы регулирования систем теплоснабжения. Раздельное энергоснабжение на основе ДВС, ГТУ и тепловых генераторов. Схемы одноконтурной и двухконтурной микро ТЭЦ. Когенерационные установки. Тригенерация. Оценка эффективности. Использование нетрадиционных источников тепла. Схемы включения солнечных коллекторов в системы тепло и хладоснабжения и микро ТЭЦ. Геотермальные электростанции. Перспективы развития в РК. Конструкции и расчет схемы одноконтурной и двухконтурной системы энергоснабжения на основе

геотермальной энергии. Комбинированные схемы автономного энергоснабжения. Энергосберегающие технологии в системах теплоснабжения.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о современных технологиях в системах автономного и централизованного энергоснабжения; об идеях, заложенных в современные технологии для энергоснабжения;

*Знать:* общие тенденции и направления развития мировой энергетики

*Уметь:* выбирать эффективные современные технологии для конкретных систем энергоснабжения, применять эффективные современные технологии для автономных и централизованных систем энергоснабжения

*Иметь навыки:* расчета и анализа перспективных схем автономного энергоснабжения.

**Кафедра: Промышленная теплоэнергетика**

## **ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГО И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЯХ**

**Постреквизиты:** Проектирование и эксплуатация систем энергоснабжения, Эксплуатация теплотехнологических установок и систем, Новые технологии в системах теплоснабжения.

**Целью изучения дисциплины является** знакомство магистрантов с решениями проблем энерго - и ресурсосбережения, возникающими при проектировании, создании и функционировании теплотехнологических систем

**Краткое описание дисциплины:** Состояние и перспективы энерго - и ресурсосбережения в мире и Казахстане. Порядок утверждения и расчета норм потребления и потерь топливно-энергетических ресурсов. Определение фактического потребления топливно-энергетических ресурсов теплотехнологическими системами. Методика сбора и анализа исходных данных по системам энергопотребления. Методы определения потенциала энергосбережения. Передовые энергосберегающие технологии в промышленности.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Знать:* передовые технологии энерго - и ресурсосбережения, методы энерго - и ресурсосбережения в теплотехнологиях;

*Уметь:* обосновать мероприятия по экономии энергоресурсов, разработать нормы расхода энергоресурсов, рассчитать потребности производства в энергоресурсах, выбирать серийное и проектировать новое теплотехнологическое оборудование, системы;

*Владеть:* навыками анализа литературы по рассматриваемой тематике, расчета потенциала энергосбережения;

**Кафедра: Промышленная теплоэнергетика**

## **ЭНЕРГЕТИКА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ**

**Пререквизиты:** Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Энергоаудит и мониторинг ТЭС или Энергоаудит и энергетические исследования теплотехнологических систем

**Целью изучения дисциплины является** развитие понимания магистрантами состояния и перспектив энергетической безопасности, энергетической эффективности, обеспечивающих устойчивость развития энергетики на ближайшие несколько десятилетий, в которые выпускники магистратуры будут занимать высший и средний уровень управления теплоэнергетикой в частности, и энергетикой страны в целом.

**Краткое описание дисциплины:** Современное состояние основных составляющих энергетики Казахстана, основные достижения и проблемы обеспечения экономики страны и жителей первичной и преобразованной энергией в требуемом объеме в требуемом месте. Взаимосвязь проблем изменения климата, энергетики и развития человеческого потенциала. Влияние энергетики на окружающую среду. Перспективы возобновляемых энергетических ресурсов. Энергетика и экологическая устойчивость. Энергетика и индикаторы устойчивого развития.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* об уровне обеспеченности экономики страны и населения первичной и преобразованной энергией, возможностями Казахстана по их преобразованию и транспортированию;

*Знать:* основные используемые технологии и возможности страны по добыче, преобразованию и транспортированию первичной и преобразованной энергии, перспективы научно-технического развития теплоэнергетики; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики, техники и технологии добычи, преобразования и транспортирования различных видов энергии;

*Уметь:* анализировать уровень энергетической безопасности, энергетической эффективности и устойчивости развития энергетики Казахстана и сравнивать наличный и прогнозный уровни с уровнями развитых стран;

*Иметь навыки:* оценки уровня энергетической безопасности, энергетической эффективности и устойчивости развития энергетики Казахстана на ближайшие несколько десятилетий.

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Пререквизиты:** Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Энергоаудит и мониторинг ТЭС или Энергоаудит и энергетические исследования теплотехнологических систем

**Целью изучения дисциплины является** развитие понимания магистрантами состояния и перспектив энергетической безопасности, обеспечивающей устойчивость развития энергетики на ближайшие несколько десятилетий.

**Краткое описание дисциплины:** Структура энергетической отрасли и ее влияние на энергетическую безопасность. Уровень энергетической безопасности по источникам первичной энергии в Казахстане. Уровень энергетической безопасности по технологии преобразования и по производительности оборудования. Техническое состояние энергооборудования и его влияние на

энергетическую безопасность. Резервирование энергоснабжения. Модернизация и реконструкция действующего энергетического комплекса. Роль высокоомобильных электростанций в энергетической безопасности.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* об уровне обеспеченности экономики страны и населения первичной и преобразованной энергией, возможностями Казахстана по их преобразованию и транспортированию;

*Знать:* основные используемые технологии и возможности страны по добыче, преобразованию и транспортированию первичной и преобразованной энергии, перспективы научно-технического развития теплоэнергетики; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики, техники и технологии добычи, преобразования и транспортирования различных видов энергии;

*Уметь:* анализировать уровень энергетической безопасности энергетики Казахстана и сравнивать наличный и прогнозный уровни с уровнями развитых стран;

*Иметь навыки:* оценки уровня энергетической безопасности энергетики Казахстана на ближайшие несколько десятилетий.

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

## **ИСПЫТАНИЕ И НАЛАДКА ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЭС**

**Пререквизиты:** Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Теория и техника научного эксперимента или Научные исследования и научный эксперимент.

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов теплотехнических испытаний основного энергетического оборудования ТЭС.

**Краткое описание дисциплины:** В курсе освещаются вопросы, связанные с техникой измерений, основными понятиями теории-вероятности и математической статистики, на которых базируется обработка, анализ и обобщение экспериментальных данных, как прямыми измерениями, так и методом планирования эксперимента. Излагаются практические и теоретические материалы, а также методы экспериментальных и наладочных работ на механизмах, узлах и основном энергетическом оборудовании в целом.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о нормативно технической базе испытаний основного оборудования ТЭС;

*Знать:* технологию проведения тепловых испытаний, приборную базу для проведения испытания и наладки энергетического оборудования; методику обработки экспериментальных данных и составления отчетов по испытаниям.

*Уметь:* анализировать техническое состояние основного оборудования ТЭС на основе проведенных испытаний;

*Иметь навыки:* разработки и выполнения мероприятий по повышению экономичности и надежности оборудования, проведения самостоятельно тепловых расчетов на основе проведенных тепловых испытаний.

**Кафедра:** Тепловые энергетические установки

## **ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК И СИСТЕМ**

**Пререквизиты:** Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Теория и техника научного эксперимента или Научные исследования и научный эксперимент.

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов теплотехнических промышленных испытаний основных теплотехнологических установок и систем

**Краткое описание дисциплины:** В курсе освещаются вопросы, связанные с техникой измерений при проведении промышленных испытаний, основными понятиями теории-вероятности и математической статистики, на которых базируется обработка, анализ и обобщение экспериментальных данных, как прямыми измерениями, так и методом планирования эксперимента. Излагаются практические и теоретические материалы, а также методы экспериментальных и наладочных работ на механизмах, узлах теплотехнологических установок и систем.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о нормативно технической базе промышленных испытаний;

*Знать:* технологию проведения тепловых испытаний, приборную базу для проведения испытания и наладки теплотехнологических установок и систем; методику обработки экспериментальных данных и составления отчетов по испытаниям.

*Уметь:* анализировать техническое состояние теплотехнологических установок и систем на основе проведенных испытаний;

*Иметь навыки:* разработки и выполнения мероприятий по повышению экономичности и надежности оборудования, проведения самостоятельно тепловых расчетов на основе проведенных промышленных испытаний.

**Кафедра:** Промышленная теплоэнергетика

## **НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

**Пререквизиты:** Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий.

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов надежности, безопасности работы энергетического оборудования.

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассмотрены основные положения теории надежности технических систем и техногенного риска. Приведены математические формулировки, используемые при оценке и расчете основных свойств и параметров надежности систем производства тепловой и электрической

энергии, рассмотрены элементы физики отказов, структурные схемы надежности технических систем и их расчет, сформулированы основные методы повышения надежности и примеры использования теории надежности для оценки безопасности систем производства тепловой и электрической энергии. Рассмотрена методология анализа и оценки техногенного риска, приведены основные качественные и количественные методы оценки риска, методология оценки надежности, безопасности и риска, критерии приемлемого риска, принципы управления риском, рассмотрены примеры использования концепции риска в инженерной практике.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о методах и общих принципах расчёта надёжности, состоянии технических систем и их эволюции;

*Знать:* составные свойства и понятия надёжности, классификацию отказов и области возможных состояний ТЭС, методы оценки износа, принципы расчёта надёжности;

*Уметь:* производить расчеты систем с приводимой и неприводимой структурой, надёжности методом минимальных путей и минимальных сечений, с использованием теории графов.

*Иметь навыки:* оценки надежности работы оборудования и систем

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

## **НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ**

**Пререквизиты:** Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий.

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов надежности, безопасности работы систем энергоснабжения.

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассмотрены основные положения теории надежности технических систем и техногенного риска. Приведены математические формулировки, используемые при оценке и расчете основных свойств и параметров надежности систем энергоснабжения, рассмотрены элементы физики отказов, структурные схемы надежности технических систем и их расчет, сформулированы основные методы повышения надежности и примеры использования теории надежности для оценки безопасности систем энергоснабжения. Рассмотрена методология анализа и оценки техногенного риска, приведены основные качественные и количественные методы оценки риска, методология оценки надежности, безопасности и риска, критерии приемлемого риска, принципы управления риском, рассмотрены примеры использования концепции риска в инженерной практике.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о методах и общих принципах расчёта надёжности, состоянии технических систем и их эволюции;

*Знать:* составные свойства и понятия надёжности, классификацию отказов и области возможных состояний ТЭС, методы оценки износа, принципы расчёта надёжности; критерии приемлемого риска, принципы управления риском;

*Уметь:* производить расчеты систем с приводимой и неприводимой структурой, надёжности методом минимальных путей и минимальных сечений, с использованием теории графов.

*Иметь навыки:* оценки надежности работы оборудования и систем, риска в инженерной практике.

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЭС**

**Пререквизиты:** Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Перспективные схемы и циклы теплоэнергетических установок, Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплоэнергетике

**Целью изучения дисциплины является** освоение магистрантами вопросов проектирования ТЭС, выработка навыков анализа вариантов инженерных решений и расчетов тепловых схем ТЭС и ТЭЦ

**Краткое описание дисциплины:** В курсе рассматривается расчетная тепловая схема КЭС и ТЭЦ, определение расходов пара на потребителя. Баланс технологического и острого пара. Техничко-экономические показатели ТЭЦ. В курсе изучаются компоновки оборудования ТЭС, рассматривается выбор вспомогательного оборудования и промышленной площадки для строительства ТЭС, изучаются методики расчета тепловых схем ТЭС и ГТЭС. Методы расчета принципиальных тепловых схем КЭС и ТЭЦ.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о современных принципах проектирования, нормативно-технической базе проектирования ТЭС;

*Знать:* технологию производства пара на ТЭС и ТЭЦ; методы расчета принципиальной схемы КЭС и ТЭЦ; компоновки главного корпуса станций; принципы построения генерального плана ТЭС.

*Уметь:* выполнять расчет тепловых схем КЭС и ТЭЦ с различным составом оборудования; анализировать технико-экономические показатели ТЭС;

*Иметь навыки:* разработки и выполнения мероприятий по повышению экономичности ТЭС.

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ТЭС**

**Пререквизиты:** Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Перспективные схемы и циклы теплоэнергетических установок, Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплоэнергетике

**Целью изучения дисциплины является** ознакомить магистрантов с основным электрооборудованием электрической части ТЭС, системами возбуждения синхронных генераторов, режимами работы трансформаторов и автотрансформаторов. Рассматривается процесс короткого замыкания и порядок его расчета, с выбором коммутационного оборудования, токоведущих частей и измерительных приборов. Рассматриваются схемы распределительных устройств, собственные нужды ТЭС, заземляющие устройства и источники оперативного тока.

**Краткое описание дисциплины:** Изучаются режимы работы электроустановок, системы регулирования напряжения синхронных генераторов и трансформаторов,



основные режимы работы трансформаторов, системы измерений на ТЭС, схемы распределительных устройств и главные схемы, системы собственных нужд, установки оперативного тока, основное электрооборудование электрической части ТЭС, системы возбуждения синхронных генераторов, режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов. Рассматривается процесс короткого замыкания и порядок его расчета, с выбором коммутационного оборудования, токоведущих частей и измерительных приборов. Рассматриваются схемы распределительных устройств, собственные нужды ТЭС, заземляющие устройства и источники оперативного тока.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Знать:* схемы электрических соединений электрических станций, конструкции открытых, закрытых и комплексных распределительных устройств, методы проектирования схем электрических соединений распределительных устройств электрических станций и подстанций; методы выбора электрических аппаратов и проводников для различных электроустановок; методы выбора токоограничивающих устройств на электростанциях и подстанциях;

*Уметь:* разбираться в функциональных и принципиальных схемах устройств и систем автоматического управления; вести оперативную техническую документацию электрических станций и подстанций, связанную с эксплуатацией оборудования;

*Владеть навыками:* современных методов расчета электрических схем электрических установок; использования информационного и технического обеспечения систем автоматизированного проектирования электрической части электрических станций и подстанций, проведения профилактических испытаний оборудования.

**Кафедра Электрические станции, системы и сети**

## **РЕЖИМЫ РАБОТЫ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЭС**

**Пререквизиты:** Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Перспективные схемы и циклы теплоэнергетических установок, Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплоэнергетике

**Целью изучения дисциплины является** приобретение знаний по основам правильной технической эксплуатации и методам ведения рациональных режимов работы теплосилового оборудования КЭС и ТЭЦ, обеспечивающим безопасность, безаварийность и высокую экономичность работы, рациональное прохождение пиков и провалов электрической нагрузки и отпуск теплоты потребителям с учетом новейших достижений теплоэнергетики в этой области

**Краткое описание дисциплины:** Особенности работы ТЭС в составе объединенных энергосистем: основные задачи эксплуатации и диспетчерский график нагрузки; управление режимами работы. Нормативные характеристики оборудования, планирование и анализ технико-экономических показателей работы электростанций. Режимы работы котельных агрегатов. Режимы работы конденсационных турбоустановок. Основные вопросы эксплуатации ТЭЦ и тепловых сетей. Показатели эксплуатации ТЭЦ и теплофикационных систем.

Режимы работы отопительных ТЭЦ. Аварийные ситуации и защита оборудования. Понятие о браке и об аварии на электростанции.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о структуре управления эксплуатацией ТЭС; о системах технической отчетности электростанций;

*Знать:* методы экономичного ведения режимов работы конденсационных энергоблоков; методы повышения экономичности режимов отпуска тепла потребителям от ТЭЦ; условия обеспечения безопасности и безаварийности эксплуатации основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования; методы выравнивания графиков нагрузки ТЭС; способы повышения маневренности оборудования; способы прохождения пиков и провалов нагрузки;

*Уметь:* пользоваться диаграммами режимов турбин; применять методы оптимизации распределения нагрузки между конденсационными энергоблоками; рассчитывать экономичное распределение теплофикационной и промышленной нагрузок между турбоагрегатами ТЭЦ;

*Иметь навыки:* определения технико-экономических показателей ТЭС на частичных нагрузках; применения теоретических и практические знаний в дальнейшей профессиональной деятельности.

**Кафедра: Тепловые энергетические установки**

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ**

**Пререквизиты:** Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Современные технологии в системах автономного и централизованного энергоснабжения, Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплотехнологиях

**Целью изучения дисциплины является** знакомство магистрантов с методиками расчета тепловых сетей, котельных и теплоэлектроцентралей, которые являются основой при проектировании СЭС и тепловых сетей, а также компоновками оборудования СЭС и выбором промышленной площадки.

**Краткое описание дисциплины:** Рассмотрение вопросов проектирования систем энергоснабжения содержащих комбинированное теплотехнологическое оборудование и системы, в которых осуществляется утилизация тепла отходящих газов высокотемпературных печей и агрегатов, используемых в дальнейшем в замкнутом контуре паросиловых установок теплоэлектроцентралей. Схемы различных высокотемпературных теплотехнологических установок и систем, методика теплотехнологического и геометрического расчета основных узлов систем, расчет технико-экономических показателей, предлагаются конструктивные решения основных узлов установок и систем энергоснабжения, возможность использования выпускаемого промышленностью оборудования. Алгоритм расчета процесса нагрева термомассивных тел численным методом, качественный анализ процесса нагрева, выбор граничных условий при нагреве тел.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Знать:* методики проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; методы эксплуатации технологического оборудования; новые технологические процессы и оборудование теплоэнергетических предприятий.

*Уметь:* использовать базовые и специальные профессиональные знания, нормативную документацию при проектировании процессов и оборудования теплотехнологий; пользоваться методами инженерного проектирования при решении комплексных и инновационных инженерных задач; обеспечивать прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования.

*Иметь навыки:* использования базовых и специальных профессиональных знаний, нормативной документации при проектировании оборудования теплотехнологии; проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.

**Кафедра: Промышленная теплоэнергетика**

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК И СИСТЕМ**

**Пререквизиты:** Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Современные технологии в системах автономного и централизованного энергоснабжения, Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплотехнологиях

**Целью изучения дисциплины является** формирование комплекса знаний магистрантов, позволяющих обеспечить высокую надежность, безотказность работы основного технологического оборудования, а также приобретение практических навыков и умений технического обслуживания и ремонта.

**Краткое описание дисциплины:** Организация технического обслуживания и надежность теплотехнологических установок и систем. Пути обеспечения требуемой надежности теплотехнологических установок и систем в эксплуатации и повышения их экономической эффективности. Эксплуатация котлов. Эксплуатация тепловых сетей. Основные технические и организационные требования к монтажу, приемки из монтажа и пуска ТТУиС после монтажа и ремонта. Эксплуатация и система планово-предупредительных ремонтов ТТУиС.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о современных направлениях развития теплотехнологического оборудования;

*Знать:* методы анализа и оценки надежности теплотехнологического оборудования, как объектов эксплуатации, оценки влияния эксплуатационно-технических характеристик на процессы и режимы ТО и Р; пути и методы совершенствования стратегий, режимов и видов ТО и Р, методы обеспечения исправности и безотказной работы оборудования, структуру службы эксплуатации и службы обслуживания, номенклатуру и порядок ведения эксплуатационно-технической документации, методы поиска и устранения неисправностей теплоэнергетического оборудования.

*Уметь:* устанавливать программу эксплуатации, обслуживания и ремонта оборудования, готовить и реализовывать технологический процесс производства, обеспечивая условия для управления этим процессом и оснащение подразделений

эксплуатации необходимыми средствами и материалами, разрабатывать программу подготовки требуемого числа трудовых ресурсов;

*Иметь навыки:* анализа нарушений работоспособности, проведения поиска причин отказов оборудования и разработки мер по их устранению.

**Кафедра: Промышленная теплоэнергетика**

## **НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

**Пререквизиты:** Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий, Современные технологии в системах автономного и централизованного энергоснабжения, Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплотехнологиях

**Целью изучения дисциплины является** приобретение знаний по современным технологиям в системах теплоснабжения, расчета схем теплоснабжения, расходов тепла на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические нужды, по современным методам регулирования систем теплоснабжения.

**Краткое описание дисциплины:** Инновационные технологии в системах теплоснабжения. Использование информационных технологий при проектировании, строительстве и эксплуатации систем теплоснабжения: источников теплоты, тепловых сетей, тепловых пунктов. Использование современных технологий в системах автономного теплоснабжения. Использование нетрадиционных возобновляемых источников тепла в системах теплоснабжения. Солнечные и геотермальные станции теплоснабжения. Системы теплоснабжения с использованием низкопотенциального тепла.

**В результате изучения дисциплины магистрант должен:**

*Иметь представление:* о современных способах производства тепловой энергии; о современных системах теплоснабжения; об использовании нетрадиционных возобновляемых источников тепла в автономных системах теплоснабжения;

*Знать:* способы выбора энергоносителя и систем теплоснабжения; методы расчета схем теплоснабжения; методы расчета расходов тепла на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и технологические нужды;

*Уметь:* отыскивать пути и средства оптимальной организации процессов теплоснабжения, нацеленных на реализацию высокоэффективной работы котельных и нетрадиционных возобновляемых источников энергии;

*Иметь навыки:* расчета оптимальных условий организации схем теплоснабжения.

**Кафедра: Промышленная теплоэнергетика**

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ)  
(модульная образовательная программа специальность 6М071700-  
Теплоэнергетика)**

**Магистратура научная и педагогическая**

Шифр модуля	Наименование модуля	Компетенции по модулю	Перечень дисциплин (тип компонента)	Результаты обучения	Форма итогового контроля
МТЭ М-01	Основы научных исследований и инженерного эксперимента	ОБ; СК	<i>Обязательный компонент</i>		
			История и философия науки	ОБ-1-2; СК-1-2; СК-4; СК-8; СК-11	экзамен
			Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий	ОБ-6; ОБ-8-9; СК-2; СК-4; СК-8; СК-19-21; СК-27;СК-29-31	экзамен
			<i>Вариативный компонент</i>		
			Теория и техника научного эксперимента	ОБ-1-2; СК-1-3; СК-6; СК-21; СК-29-31	экзамен
			Научные исследования и инженерный эксперимент	ОБ-1-3; СК-6; СК-21; СК-29-31	экзамен
МТЭ М-02	Педагогика, психология и иностранный язык	ОБ; СК	<i>Обязательный компонент</i>		
			Иностранный язык	ОБ-1-3; СК-31	экзамен
			Психология	ОБ-1-2; ОБ-4; ОБ-7; СК-1; СК-3; СК-5	экзамен
			Педагогика	ОБ-1-2; ОБ-4; ОБ-7; СК-1; СК-3; СК-32	экзамен
МТЭ М-03	Энергоэффективность и безопасность в теплоэнергетике	ОБ; СК	<i>Вариативный компонент</i>		
			Энергоаудит и мониторинг ТЭС	ОБ-1-3; СК-2; СК-4-5; СК-10-15; СК-20-21; СК-27-28	экзамен
			Энергоаудит и энергетические исследования теплотехнологических систем	ОБ-1-3; СК-2; СК-4-5; СК-10-15; СК-20-21; СК-27-28	экзамен
			<i>Вариативный компонент</i>		
			Надежность и безопасность систем производства тепловой и электрической энергии	СК-4; СК-10-11; СК-16-19; СК-23; СК-26	экзамен
			Надежность и безопасность систем энергоснабжения	СК-4; СК-10-11; СК-16-19; СК-23; СК-26	экзамен
			<i>Вариативный компонент</i>		
			Методы диагностики теплоэнергетического оборудования	СК-2; СК-4-8; СК-10-11; СК-14; СК-16-19; СК-23; СК-26	экзамен
Энергетические исследования и диагностика теплоэнергетического оборудования	СК-2; СК-4-8; СК-10-11; СК-14; СК-16-19; СК-23; СК-26	экзамен			
МТЭ М-04	Энергетика и устойчивое развитие	ОБ; СК	<i>Вариативный компонент</i>		
			Энергетика и устойчивое развитие	ОБ-9; СК-2-5; СК-10-15; СК-23; СК-27-28	экзамен
			Энергетическая безопасность	ОБ-9; СК-2-5; СК-10-15; СК-23; СК-27-28	экзамен
			<i>Вариативный компонент</i>		
			Режимы работы и эксплуатация ТЭС	СК-4; СК-10-11; СК-16-19; СК-23; СК-26	экзамен
Новые технологии в системах теплоснабжения	ОБ-6; ОБ-8-9; СК-2; СК-4; СК-8; СК-19-21; СК-27	экзамен			

Шифр модуля	Наименование модуля	Компетенции по модулю	Перечень дисциплин (тип компонента)	Результаты обучения	Форма итогового контроля
МТЭ-М-05-01	Тепловые электрические станции	ОБ; СК	Перспективные схемы и циклы теплоэнергетических установок	СК-1-2; СК-4-7; СК-10-15; СК-19-21	экзамен
			Проектирование ТЭС	СК-1-2; СК-4-7; СК-10-15; СК-19-21; СК-23-28	экзамен
			Оптимизационные задачи в теплоэнергетике	ОБ-1-2; СК-1-3; СК-6; СК-21; СК-29-31	экзамен
			Тепловые схемы ТЭС и методы их расчета	СК-1-2; СК-4-7; СК-10-15; СК-19-21	экзамен
МТЭ-М-05-02	Промышленная теплоэнергетика	ОБ; СК	Современные технологии в системах автономного и централизованного энергоснабжения	СК-1-2; СК-4-7; СК-10-15; СК-19-21	экзамен
			Проектирование и эксплуатация систем энергоснабжения	СК-1-2; СК-4-7; СК-10-15; СК-19-21; СК-23-28	экзамен
			Информационные системы в теплоэнергетике и теплотехнологии	ОБ-1-2; СК-1-3; СК-6; СК-21; СК-29-31	экзамен
			Методы расчета схем энергоснабжения промпредприятий	СК-1-2; СК-4-7; СК-10-15; СК-19-21	экзамен
МТЭ-06	Практика профессиональная	ОБ; СК	<i>Дополнительный вид обучения</i>		
			Практика педагогическая	ОБ-1-2; ОБ-6-7; ОБ-9; СК-32	зачет
			Практика исследовательская	ОБ-1-2; ОБ-4; ОБ-6-7; ОБ-9; СК-11; СК-16; СК-22-32	зачет
МТЭ-07	Научно-исследовательская работа магистранта и итоговая аттестация	ОБ; СК	<i>Научно-исследовательская работа магистранта</i>		
			Научно-исследовательская работа, включая выполнение магистерской диссертации (НИРМ)	ОБ-1-9; СК-1-6; СК-9; СК-17; СК-19-21; СК-22; СК-28; СК-29-32	зачет
			<i>Итоговая аттестация</i>		
			Написание и защита магистерской диссертации	ОБ-1-9; СК-1-7; СК-10-15; СК-19-21; СК-23-28; СК-29-32	Гос.экзамен, защита магистерской диссертации

### Магистратура профильная

Шифр модуля	Наименование модуля	Компетенции по модулю	Перечень дисциплин (тип компонента)	Результаты обучения	Форма итогового контроля
МТЭ М-01	Основы делового общения	ОБ; СК	<i>Обязательный компонент</i>		
			Иностранный язык (профессиональный)	ОБ-1-3	экзамен
			Психология	ОБ-1-2; ОБ-4; ОБ-7; СК-1; СК-3; СК-5	экзамен
			Менеджмент	ОБ-5; ОБ-7; СК-1; СК-5	экзамен
МТЭ М-02	Энергетика и устойчивое развитие	ОБ; СК	<i>Обязательный компонент</i>		
			Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехнологий	ОБ-6-9; СК-2-4; СК-8; СК-19-21; СК-27	экзамен
			<i>Вариативный компонент</i>		
			Энергетика и устойчивое развитие	ОБ-9; СК-2-5; СК-10-15; СК-23; СК-27-28	экзамен
			Энергетическая безопасность	ОБ-9; СК-2-5; СК-10-15; СК-23; СК-27-28	экзамен

Шифр модуля	Наименование модуля	Компетенции по модулю	Перечень дисциплин (тип компонента)	Результаты обучения	Форма итогового контроля
МТЭ М-03	Инженерный эксперимент и испытания	ОБ; СК	<i>Вариативный компонент</i>		
			Теория и техника научного эксперимента	ОБ-1-2; СК-1-3; СК-6; СК-21	экзамен
			Научные исследования и научный эксперимент	ОБ-1-3; СК-6; СК-21	экзамен
			<i>Вариативный компонент</i>		
			Испытание и наладка основного оборудования ТЭС	ОБ-1-3; СК-2; СК-4-5; СК-10-15; СК-20-21; СК-27-28	экзамен
			Промышленные испытания теплотехнологических установок и систем	ОБ-1-3; СК-2; СК-4-5; СК-10-15; СК-20-21; СК-27-28	экзамен
МТЭ М-04	Энерго-эффективность и безопасность в тепло-энергетике	ОБ; СК	<i>Вариативный компонент</i>		
			Энергоаудит и мониторинг ТЭС	ОБ-1-3; СК-2; СК-4-5; СК-10-15; СК-20-21; СК-27-28	экзамен
			Энергоаудит и энергетические исследования теплотехнологических систем	ОБ-1-3; СК-2; СК-4-5; СК-10-15; СК-20-21; СК-27-28	экзамен
			<i>Вариативный компонент</i>		
			Надежность и безопасность систем производства тепловой и электрической энергии	СК-4; СК-10-11; СК-16-19; СК-23; СК-26	экзамен
			Надежность и безопасность систем энергоснабжения	СК-4; СК-10-11; СК-16-19; СК-23; СК-26	экзамен
МТЭ-М-05-01	Тепловые электрические станции	ОБ; СК	Перспективные схемы и циклы теплоэнергетических установок	СК-1-2; СК-4-7; СК-10-15; СК-19-21	экзамен
			Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплоэнергетике	ОБ-1-3; СК-2; СК-4-5; СК-10-15; СК-20-21; СК-27-28	экзамен
			Проектирование ТЭС	СК-1-2; СК-4-7; СК-10-15; СК-19-21; СК-23-28	экзамен
			Электрическая часть ТЭС	СК-4; СК-10-11; СК-16-19; СК-23; СК-26	экзамен
			Режимы работы и эксплуатация ТЭС	СК-4; СК-10-11; СК-16-19; СК-23; СК-26	экзамен
МТЭ-М-05-02	Промышленная тепло-энергетика	ОБ; СК	Современные технологии в системах автономного и централизованного энергоснабжения	СК-1-2; СК-4-7; СК-10-15; СК-19-21	экзамен
			Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплотехнологиях	ОБ-1-3; СК-2; СК-4-5; СК-10-15; СК-20-21; СК-27-28	экзамен
			Проектирование и эксплуатация систем энергоснабжения	СК-1-2; СК-4-7; СК-10-15; СК-19-21; СК-23-28	экзамен
			Эксплуатация теплотехнологических установок и систем	СК-1-2; СК-4-7; СК-10-15; СК-19-21	экзамен
			Новые технологии в системах теплоснабжения	ОБ-6; ОБ-8-9; СК-2; СК-4; СК-8; СК-19-21; СК-27	экзамен
МТЭ-06	Практика профессиональная	ОБ; СК	<i>Дополнительный вид обучения</i>		
			Производственная 1	СК-11; СК-16; СК-22-28	зачет
			Производственная 2	СК-11; СК-16; СК-22-28	зачет

Шифр модуля	Наименование модуля	Компетенции по модулю	Перечень дисциплин (тип компонента)	Результаты обучения	Форма итогового контроля
МТЭ-07	Экспериментально-исследовательская работа магистранта и итоговая аттестация	ОБ; СК	<i>Экспериментально-исследовательская работа магистранта</i>		
			Экспериментально-исследовательская работа, включая выполнение магистерского проекта (ЭИРМ)	ОБ-1-9; СК-1-6; СК-9; СК-17; СК-19-21; СК-22; СК-28	зачет
			<i>Итоговая аттестация</i>		
			Написание и защита магистерского проекта	ОБ-1-9; СК-1-7; СК-10-15; СК-19-21; СК-23-28	Гос.экзамен, защита магистерского проекта

### **Компетенции выпускника, которыми он должен овладеть после освоения образовательной программы**

Результаты обучения образовательной программы специальности 6М071700 –«Теплоэнергетика» выражаются через компетенции в соответствии с Национальной рамкой квалификации, типовыми квалификационными характеристиками и согласованные с Дублинскими дескрипторами и Европейской рамкой квалификации. Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

1) демонстрировать развивающие знания и понимание, полученные на уровне высшего образования, которые являются основой или возможностью для оригинального развития или применения идей, часто в контексте научных исследований;

2) применять знания, понимание и способность решать проблемы в новых или незнакомых ситуациях в контекстах и рамках более широких (или междисциплинарных) областей, связанных с изучаемой областью;

3) интегрировать знания, справляться со сложностями и выносить суждения на основе неполной или ограниченной информации с учетом этической и социальной ответственности за применения этих суждений и знаний;

4) четко и ясно сообщать свои выводы и знания и их обоснование специалистам и неспециалистам;

5) продолжать обучение самостоятельно.

Общие требования к ключевым компетенциям выпускников научной и педагогической магистратуры:

должен:

1) *иметь представление:*

- о современных тенденциях в развитии научного познания;
- об актуальных методологических и философских проблемах естественных (социальных, гуманитарных, экономических) наук;
- о противоречиях и социально-экономических последствиях процессов глобализации;
- о современном состоянии экономической, политической, правовой, культурной и технологической среды мирового бизнес-партнерства;
- об организации стратегического управления предприятием, инновационного менеджмента, теориях лидерства;



- о новейших открытиях в области теплоэнергетики и перспективах их использования при построении технических систем;
- о математическом моделировании систем;
- о международных и отечественных стандартах, касающихся выполняемой работы в рамках специальности,

2) *знать*:

- методологию научного познания;
- основные движущие силы изменения структуры экономики;
- особенности и правила инвестиционного сотрудничества;
- не менее чем один иностранный язык на профессиональном уровне, позволяющим проводить научные исследования и практическую деятельность;
- достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики и теплотехнологии;
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных установок и систем теплоэнергетики и теплотехнологии;
- методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок;
- методы исследования, правила и условия выполнения работ;
- психологические и педагогические основы процесса обучения.

3) *уметь*:

- применять научные методы познания в профессиональной деятельности;
- критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к изучению процессов и явлений;
- интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин, использовать их для решения аналитических и управленческих задач в новых незнакомых условиях;
- проводить микроэкономический анализ хозяйственной деятельности предприятия и использовать его результаты в управлении предприятием;
- применять на практике новые подходы к организации маркетинга и менеджмента;
- принимать решения в сложных и нестандартных ситуациях в области организации и управления хозяйственной деятельностью предприятия (фирмы);
- применять на практике нормы законодательства Республики Казахстан в области регулирования экономических отношений;
- креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций;
- проводить информационно-аналитическую и информационно-библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;
- применять педагогические технологии;
- выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;

- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных;

- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;

- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;

4) *иметь навыки:*

- решения стандартных научных и профессиональных задач;

- научного анализа и решения практических проблем в организации и управлении экономической деятельностью организаций и предприятий;

- исследования проблем в области менеджмента и маркетинга и использовать полученные результаты для совершенствования методов управления предприятием;

- профессионального общения и межкультурной коммуникации;

- ораторского искусства, правильного и логичного оформления своих мыслей в устной и письменной форме;

- расширения и углубления знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в докторантуре;

- использования информационных и компьютерных технологий в сфере профессиональной деятельности.

5) *быть компетентным:*

- в области методологии исследований по специальности;

- в области современных проблем мировой экономики и участия национальных экономик в мирохозяйственных процессах;

- в организации и управлении деятельностью предприятия;

- в осуществлении производственных связей с различными организациями, в том числе органов государственной службы;

- в способах обеспечения постоянного обновления знаний, расширения профессиональных навыков и умений.

Магистр технических наук и магистр техники и технологий по специальности 6М071700- Теплоэнергетика должен обладать компетенциями, которые формируются на основе требований к общей образованности (ОБ):

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОБ-1);

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности в процессе изменения социокультурных и социальных условий деятельности (ОБ-2);

- способностью свободно пользоваться иностранным языком как средством делового общения, способностью к активной социальной мобильности (ОБ-3);

- способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности (ОБ-4);

- способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способностью разрешать проблемные ситуации (ОБ-5);

- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий (ОБ-6);

- способностью использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОБ-7);

- способностью использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки (ОБ-8);

- готовностью вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОБ-9).

Магистр технических наук по специальности 6М071700- Теплоэнергетика должен обладать следующими специальными компетенциями (СК):

*обще-profфессиональными:*

- способностью и готовностью использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности (СК-1);

- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (СК-2);

- способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, готовностью генерировать и использовать новые идеи (СК-3);

- способностью находить творческие решения профессиональных задач, готовностью принимать нестандартные решения (СК-4);

- способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (СК-5);

- способностью и готовностью применять современные методы исследования, проводить технические испытания и (или) научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы (СК-6);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (СК-7);

- способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (СК-8);

- готовностью использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии (СК-9);

*для расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности*

- способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по

улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов (СК-10);

- способностью к определению показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем (СК-11);

- готовностью к участию в разработке эскизных, технических и рабочих проектов объектов и систем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта их разработки (СК-12);

- готовностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений (СК-13);

- готовностью использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования (СК-14);

- готовностью выбирать серийное и проектировать новое энергетическое, теплотехническое и теплотехнологическое оборудование, системы и сети (СК-15);

*для производственно-технологической деятельности:*

- способностью к разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, технологии производства (СК-16);

- готовностью к осуществлению надзора за всеми видами работ, связанных с эффективным и бесперебойным функционированием производственного оборудования (СК-17);

- готовностью к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов (СК-18);

- готовностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовке обоснований технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации предприятий - источников энергии и систем энергоснабжения (СК-19);

- готовностью к обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах (СК-20);

- готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике (СК-21);

*для организационно-управленческой деятельности:*

- готовностью к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ (СК-22);

- способностью к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений (СК-23);

- способностью к разработке перспективных планов работы производственных подразделений, планированию работы персонала и фондов оплаты труда (СК-24);

- способностью организовать работу по повышению профессионального уровня работников (СК-25);

- готовностью к организации работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов (СК-26);

- готовностью к разработке планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии (СК-27);

- способностью к выполнению расчетов с необходимыми обоснованиями мероприятий по экономии энергоресурсов, потребности подразделений предприятия в электрической, тепловой и других видах энергии, участию в разработке норм их расхода, режима работы подразделений предприятия, исходя из их потребностей в энергии (СК-28);

*для научной и педагогической деятельности:*

- готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (СК-29);

- способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, давать практические рекомендации по их внедрению в производство (СК-30);

- готовностью представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (СК-31);

- готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки (СК-32).

Магистр техники и технологий по специальности 6М071700-Теплоэнергетика должен обладать следующими специальными компетенциями (СК):

*общепрофессиональными:*

- способностью и готовностью использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности (СК-1);

- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (СК-2);

- способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, готовностью генерировать и использовать новые идеи (СК-3);

- способностью находить творческие решения профессиональных задач, готовностью принимать нестандартные решения (СК-4);

- способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (СК-5);

- способностью и готовностью применять современные методы исследования, проводить технические испытания и (или) научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы (СК-6);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (СК-7);

- способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (СК-8);

- готовностью использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии (СК-9);  
*для расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности*
- способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов (СК-10);
- способностью к определению показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем (СК-11);
- готовностью к участию в разработке эскизных, технических и рабочих проектов объектов и систем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта их разработки (СК-12);
- готовностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений (СК-13);
- готовностью использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования (СК-14);
- готовностью выбирать серийное и проектировать новое энергетическое, теплотехническое и теплотехнологическое оборудование, системы и сети (СК-15);  
*для производственно-технологической деятельности:*
- способностью к разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, технологии производства (СК-16);
- готовностью к осуществлению надзора за всеми видами работ, связанных с эффективным и бесперебойным функционированием производственного оборудования (СК-17);
- готовностью к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов (СК-18);
- готовностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовке обоснований технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации предприятий - источников энергии и систем энергоснабжения (СК-19);
- готовностью к обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах (СК-20);
- готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике (СК-21);  
*для организационно-управленческой деятельности:*
- готовностью к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ (СК-22);

- способностью к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений (СК-23);
- способностью к разработке перспективных планов работы производственных подразделений, планированию работы персонала и фондов оплаты труда (СК-24);
- способностью организовать работу по повышению профессионального уровня работников (СК-25);
- готовностью к организации работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов (СК-26);
- готовностью к разработке планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии (СК-27);
- способностью к выполнению расчетов с необходимыми обоснованиями мероприятий по экономии энергоресурсов, потребности подразделений предприятия в электрической, тепловой и других видах энергии, участию в разработке норм их расхода, режима работы подразделений предприятия, исходя из их потребностей в энергии (СК-28).

**Зав. кафедрой ПТЭ**

**Р.А. Мусабеков**

**Зав.кафедрой ТЭУ**

**А.А. Кибарин**