



Министерство образования и науки Республики Казахстан

Карагандинский государственный индустриальный
университет

Кафедра «Строительство и теплоэнергетика»

МОДУЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Промышленная теплоэнергетика

по специальности
5В071700 – Теплоэнергетика

Темиртау, 2013

**Модульная образовательная программа
специальности 5В071700 «Теплоэнергетика»**

1. Образовательная программа:
«Промышленная теплоэнергетика»

2. Уровень образовательной программы:
ВА - бакалавриат

3. Паспорт образовательной программы

3.1 Перечень квалификаций и должностей

В соответствии с квалификационными требованиями «Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих», утвержденного приказом Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 21 мая 2012 года № 201, бакалавры могут занимать первичные должности младших научных сотрудников, инженеров-лаборантов, инженеров научно-исследовательских, конструкторских и проектных организаций без предъявления требований к стажу работы, техника 1 категории и прочие должности.

3.2 Квалификационная характеристика выпускника образовательной программы

3.2.1 Сфера профессиональной деятельности

Областью профессиональной деятельности является теплоэнергетика как составная часть техники, которая включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, созданных для генерации и применения теплоты, управления ее потоками и преобразования различных видов энергии в теплоту.

3.2.2 Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются:

- энергетические системы и комплексы;
- системы энергоснабжения объектов техники и отраслей хозяйства;
- системы энергоснабжения промышленных предприятий;
- системы энергоснабжения автономных объектов;
- энергетические установки;
- энергетические установки и комплексы на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- теплотехнологические схемы производств;
- технологические установки по производству, распределению и использованию теплоты;

- паровые и водогрейные котлы различного назначения, парогенераторы атомных электростанций;
- паровые и газовые турбины, энергоблоки;
- установки по производству сжатых и сжиженных газов, компрессорные, холодильные и криогенные установки, установки систем кондиционирования воздуха, тепловые насосы;
- установки, системы и комплексы высокотемпературной и термовлажностной технологий, химические реакторы;
- вспомогательное теплотехническое оборудование, тепло – и массообменные аппараты различного назначения;
- тепловые сети;
- установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел;
- технологические жидкости, газы и пары;
- расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и технологических установок;
- топливо и масла;
- системы подготовки топлива и масел;
- установки, системы и комплексы по подготовке и использованию воды нормированного качества;
- технологические установки по подготовке и использованию воды тепловых и атомных электростанций: оборудование предочистки, ионитных и мембранных установок, технологические установки по подготовке и использованию воды тепловых сетей и потребителей теплофикации;
- системы оборотного водоснабжения;
- установки, системы и комплексы очистки сточных вод;
- установки, системы и комплексы по подготовке и использованию воды пищевой промышленности;
- технологическое оборудование по подготовке и использованию воды испарительных и паропреобразовательных установок;
- системы автоматического контроля и управления тепло – и электротехнологическими процессами, установками, системами и комплексами;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации, методы и средства испытаний оборудования и контроля качества отпускаемой продукции.

3.2.3 Предметы профессиональной деятельности

Предметами профессиональной деятельности бакалавра по образовательной программе «Промышленная теплоэнергетика» являются системы:

- тепловых электростанций;
- промышленных и отопительных котельных;
- теплотехнологии;
- централизованного и автономного энергоснабжения промышленных предприятий и организаций;
- производства и распределения энергоносителей;
- теплофикации и тепловых сетей;
- подготовки воды и топлива;

- автоматизированного управления объектами теплоэнергетики и теплотехнологии;
- а также, методы и средства моделирования и оптимизации объектов теплоэнергетики и теплотехнологии, основное и вспомогательное оборудование, процессы и аппараты теплотехнологии, электрические машины и аппараты.

3.2.4 Виды профессиональной деятельности

Бакалавры специальности 5В071700 – Теплоэнергетика, изучающие модульную образовательную программу «Промышленная теплоэнергетика», могут выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- исследовательская;
- эксплуатационная;
- монтажно-наладочная;
- организационно-управленческая.

3.2.5 Функции и типовые задачи профессиональной деятельности

Под руководством ведущего (старшего) инженера, ответственного исполнителя или руководителя темы (задания) бакалавр:

осуществляет:

в проектно-конструкторской деятельности:

- формулирование целей проекта (программы) решения поставленных задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач;
- разработку вариантов решения проблемы, анализ вариантов, прогнозирование последствий, отыскание компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта изделия или технологического процесса;
- использование информационных технологий при проектировании энергетических и энерготехнологических систем, а также технологических процессов и технологических операций;
- прогнозирование надежности эксплуатации оборудования, систем и их элементов с учетом технологии производства;

участвует:

- в проектировании промышленных систем энергоснабжения, электротехнического и теплотехнологического оборудования;
- разработке проектов электро- и теплоэнергетических установок различного назначения, водоподготовительных установок и комплексов;
- проектировании технологических систем и оборудования подготовки топлива, с использованием систем автоматизации проектирования;
- в энергетической и экологической экспертизе проектов;
- в выпуске конструкторско-технической документации на объекты проектирования;

- в выборе оптимальных проектных решений;
- в разработке проектов технических условий, стандартов, технических описаний, а также описаний технологических процессов и регламентов эксплуатации систем и сетей;

в производственно-технологической деятельности участвует:

- в организации эффективного использования энергоресурсов в энергокомплексах промышленных предприятий и теплотехнологии;
 - в выборе с энергоснабжения предприятий, типов основного и вспомогательного оборудования;
 - в реконструкции, модернизации и испытаниях теплотехнологического оборудования;
 - в установлении параметров оптимального режима работы оборудования; внедрении энергосберегающих технологий, систем использования вторичных энергоресурсов, нетрадиционных источников энергии и энерготехнологического комбинирования;
 - в автоматизации теплотехнологических установок и систем;
 - в выборе методов, приборов и составлении схем для измерения основных характеристик работы теплотехнологического оборудования;
 - в разработке технической документации;
 - в определении состава электрооборудования и его параметров, схем электроэнергетических объектов;
 - в расчете схем и элементов основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов;
 - в разработке и определении оптимальных производственно-технологических режимов работы электроэнергетического оборудования;
 - в обеспечении соблюдения всех заданных параметров технологического процесса и качества вырабатываемой продукции;
 - в проведении профилактических испытаний оборудования;
 - в расчете и выборе основного и вспомогательного оборудования;
 - в реконструкции, модернизации и испытаниях водоподготовительных и топливоприготовительных установок;
 - в установлении параметров оптимального режима работы оборудования; выборе схем водо- и топливоснабжения промышленных предприятий;
 - в выборе и применении методик определения технологических показателей качества воды и топлива;
 - в подготовке технических заданий на разработку систем автоматического регулирования и управления технологическим оборудованием с учетом требований техники безопасности;
 - в проведении технико-экономического и экологического анализа установок и систем подготовки воды и топлива;
- в исследовательской деятельности участвует:*
- в анализе состояния и динамики объектов деятельности;
 - в создании теоретических моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов деятельности;
 - в разработке планов, программ и методик проведения испытаний технологических систем и оборудования;

- в использовании компьютерных технологий для обработки результатов экспериментальных и теоретических исследований;
- в разработке энергоэффективного теплотехнологического оборудования, установок и комплексов;
- в использовании методов моделирования и оптимизации теплотехнологических процессов, установок и систем;
- в реализации принципиально новых безотходных процессов и комплексов; установлении потенциала и резервов энергосбережения в отраслях производства; разработке новых перспективных и нетрадиционных способов обработки технологических и природных вод и подготовки топлива;
- в исследовании и реализации малоотходных и безотходных технологий;
- в изучении физико-химических процессов подготовки воды и топлива с широким использованием моделирования и компьютерных технологий;
- в изучении методов управления процессами тепло- массопереноса, методов и аппаратов преобразования различных видов энергии в тепловую и разработке соответствующих инженерных методик расчета;
- в эксплуатационной деятельности участвует:*
- в разработке эксплуатационной документации;
- в управлении работой оборудования, систем, диагностике производственных объектов;
- в планировании, проведении испытаний, определении работоспособности и надежности установленного оборудования;
- в планировании ремонтов и замены оборудования;
- в монтаже, эксплуатации и ремонте теплотехнологического оборудования;
- в организации учета и контроля энергоресурсов и энергоносителей;
- в монтажно-наладочной деятельности осуществляет:*
- разработку монтажной, наладочной и ремонтной документации;
- планирование работ по вводу оборудования в эксплуатацию;
- монтаж, эксплуатация и ремонт энерготехнологического оборудования и систем подготовки воды и топлива.

Участвует в монтажно-наладочных работах в соответствии с нормативной документацией, в приемо-сдаточных испытаниях оборудования, приеме оборудования в эксплуатацию.

в организационно-управленческой деятельности участвует:

- в организации работы коллектива исполнителей;
- в выборе решения, удовлетворяющего различными требованиями (к стоимости, качеству, безопасности и срокам исполнения) как при долгосрочном, так и краткосрочном планировании;
- в оценке производственных и непроизводственных затрат на обеспечение заданного уровня качества продукции;
- в осуществлении технического контроля, испытаний и управлении качеством в процессе производства.
- в организации эксплуатационного обслуживания, ремонте, монтаже и испытаниях теплотехнологического оборудования;
- в организации учета и нормирования расходов топливо–энергетических ресурсов;

- в организации расчетов смет производства, удельных расходов энергоресурсов;
- в составлении технико-экономических балансов установок, технологических процессов, участков и предприятия в целом;
- в энергетической оценке тепловых схем и установок;
- в мониторинге и управлении энергетическими потоками на предприятии;
- в анализе производственной и финансовой деятельности промышленного предприятия;
- в организации и ведении метрологического контроля на предприятии, проведении мероприятий по экологической безопасности предприятия.

Ведет контроль над соблюдением производственной и трудовой дисциплины, требований безопасности жизнедеятельности.

4. Знания и умения выпускника образовательной программы

Бакалавр, осваивающий модульную образовательную программу «Промышленная теплоэнергетика» должен:

1) иметь представление:

- о духовных ценностях и их значении;
- о последствиях своей профессиональной деятельности;
- об организационных основах мер ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций;
- энергетической безопасности страны;

2) знать:

- основы правовой системы и законодательства Республики Казахстан;
- правовые нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;
- современные и перспективные направления развития теплоэнергетических и теплотехнологических систем;
- принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых теплоэнергетических и теплотехнологических установок и систем;
- методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в области теплоэнергетики;
- основы проектирования, строительства, монтажа и эксплуатации технических средств теплоэнергетических и теплотехнологических систем;
- требования стандартизации, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности при разработке и эксплуатации устройств и систем теплоэнергетики;
- методы и средства моделирования и оптимизации теплоэнергетических установок и систем;
- основные методы маркетинга и менеджмента в области теплоэнергетики;
- правила и нормы проектирования, строительства, монтажа и эксплуатации теплоэнергетических систем и установок;

- теоретические и экспериментальные методы исследований с целью создания новых перспективных теплоэнергетических и теплотехнологических установок;
- необходимые меры по обеспечению безопасности жизнедеятельности и охране окружающей среды при производстве, строительстве и эксплуатации теплоэнергетических установок и систем;

3) уметь:

- формулировать цели проекта (программы) решения задач, выявлять приоритеты решения задач;
- использовать информационные технологии при проектировании и конструировании энергетического, теплотехнического, теплотехнологического оборудования, сетей и систем;
- разрабатывать программы и проводить приемо-сдаточные испытания оборудования;
- находить компромисс между различными требованиями (к стоимости, качеству, безопасности и срокам исполнения), как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании;
- оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение заданного уровня качества продукции с учетом международных стандартов;
- разрабатывать эксплуатационную документацию;
- проводить испытания и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;
- выбирать оборудование для замены в процессе эксплуатации и в процессе проектирования с использованием информационных технологий;
- разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний оборудования, тепловых сетей, тепловых и теплотехнологических систем и их элементов;
- применять методы анализа, синтеза и оптимизации процессов;
- использовать компьютерные технологии для обработки результатов измерений, использовать приемы стандартизации и проводить сертификацию продукции;
- разрабатывать и использовать системы автоматизированного ведения эксперимента;

4) владеть:

- термодинамическими методами расчета циклов тепловых машин и КПД циклов;
- методами расчета течения жидкостей и газов и теплопередачи;
- методами расчета теплообменных аппаратов;
- техникой использования САПР теплоэнергетического оборудования и систем;
- методами измерения и оценки погрешностей измерения основных режимных характеристик теплоэнергетического оборудования;
- методами технико-экономического расчета сравнительных вариантов организации производства, внедрения новой техники и технологий, реконструкции и модернизации предприятий;

- методами составления технико-экономического баланса установки, технологического процесса, цеха, предприятия;
- методами анализа производственной и финансовой деятельности предприятий теплоэнергетики, компьютеризация управленческих и экономических задач;
- способами расчета расхода тепла различными потребителями промышленного района;
- способами расчета гидравлических сопротивлений тепловых сетей;
- приемами определения технико-экономических показателей работы систем тепло- и энергоснабжения;
- методами проектирования, расчета и регулирования систем производства и распределения энергоносителей;
- методами моделирования и оптимизации теплотехнологических процессов, установок;
- методами и приемами анализа и синтеза систем автоматического регулирования;
- методами организации монтажных, наладочных и ремонтных работ тепло технологического оборудования и систем тепло- и энергоснабжения.

5. Образовательные цели

Ц1: Осуществление подготовки интеллектуально, личностно и социально развитого специалиста.

Ц2: Формирование специальных знаний, умений, навыков и компетенций применительно к сфере профессиональной деятельности в области промышленной теплоэнергетики.

Ц3: Подготовить специалиста, умеющего компетентно и быстро решать технические и организационные проблемы на производстве, поддерживать энерго- и ресурсосберегающую политику при проектировании, монтаже и эксплуатации теплоэнергетического и теплотехнологического оборудования тепловых электрических станций и промышленных предприятий.

Ц4: Обеспечение эквивалентности бакалаврского образования в условиях разнообразия программ и типов вузов, конвертируемости документов о высшем образовании для беспрепятственного участия Республики Казахстан в международном рынке труда.

6 Результаты обучения (компетенции) образовательной программы

Код результата	Формулировка результата
<i>Общая образованность выпускника</i>	
P1	Подготовка специалиста новой формации, обладающего широкими фундаментальными знаниями.
P2	Подготовка инициативного специалиста, обладающего способностью к научному поиску и творчеству

Код результата	Формулировка результата
P3	Подготовка специалиста, обладающего способностью к адаптации к меняющимся требованиям рынка труда и технологий.
<i>Социально-этические компетенции</i>	
P4	Подготовка специалиста новой формации, умеющего работать в команде
P5	Подготовка специалиста с высоким уровнем профессиональной культуры, в том числе и культуры профессионального общения
P6	Подготовка специалиста имеющего гражданскую позицию, способного решать различные социально-личностные проблемы
P7	Подготовка специалиста, имеющего способности к самосовершенствованию и саморазвитию, потребности и навыки самостоятельного творческого овладения новыми знаниями в течение всей активной жизнедеятельности.
<i>Экономические и организационно-управленческие компетенции</i>	
P8	Подготовка специалиста, знающего экономическую характеристику инфраструктуры теплоэнергетики и отраслей промышленности
P9	Подготовка специалиста, знающего сущность и значение управления в условиях рыночной экономики; принципы и методы управления
P10	Подготовка специалиста, имеющего понятия: о себестоимости и системе ценообразования на продукцию предприятий отрасли, об их экономической сущности, принципах и методах их определения при различных условиях производства и реализации услуг систем тепло- и энергоснабжения.
<i>Специальные компетенции (разрабатываются по каждой ОП на основе профессиональных стандартов с учетом требований работодателей и социального запроса общества)</i>	
P11	Подготовка специалиста, понимающего общие принципы, структуру систем энергоснабжения промышленных предприятий, умеющего принимать эффективные решения по эксплуатации теплотехнического оборудования.
P12	Подготовка специалиста, знающего основные технические показатели работы теплотехнического оборудования промышленного предприятия, роль и значение новых технологий в области теплоэнергетики.
P13	Подготовка специалиста, компетентного в конструкциях и условиях работы основного и вспомогательного теплотехнического оборудования.
<i>Готовность смены социальных, экономических, профессиональных ролей, географической и социальной мобильности</i>	
P14	Выпускники должны быть готовы к смене социальных, экономических, профессиональных ролей, географической и социальной мобильности в условиях нарастающего динамизма перемен и неопределенностей современного рыночного общества.
P15	Способность к целостному и системному анализу проблем современной жизни общества и окружающей среды
P16	Выпускники методически и психологически должны быть готовы к видам и характеру своей профессиональной деятельности.

6.2 Соответствие целей и результатов образовательной программы

Результаты Обучения	Цели ОП			
	Ц 1	Ц 2	Ц 3	Ц 4
P1	+			
P2	+			
P3				+
P4	+			

P5				+
P6	+			
P7	+			
P8		+		
P9		+		
P10		+		
P11			+	
P12			+	
P13			+	
P14				+
P15			+	
P16		+		

6.3 Соответствие результатов обучения программы и элементов модульного учебного плана

Код результата	Элементы учебного плана (модуль, производственная практика, проекты и т.д.)
P1	IK 1101, Fil 2111, Iya 1108, K(R)Ya 1106, Mat(I) 1203, Mat(II) 1204, Fiz 1205, Him 1207, MKUPG 3301, MPrM 2208, MFiz 2213, MTKUPP 3301
P2	Pol 3110, Soc 2104, P-olYa 3202, PK(R)Ya 3201, MNGKG 1201, Mat(I) 1203, Him 1207, Mat(II) 1204, MONI 4214, MTUP 3305
P3	Inf 1102, OP 3109, OET 3107, MTKNTD 3302, MNGKG 1201
P4	OP 3109, Iya 1108, K(R)Ya 1106, Pol 3110
P5	P-olYa 3202, PK(R)Ya 3201, Soc 2104, K(R)Ya 1106, IK 1101
P6	Soc 2104, OP 3109, IK 1101, Fil 2111
P7	EUR 2105, OBJ 2103, Soc 2104, Fil 2111, Inf 1102, Fiz 1205, MNTD 3302
P8	OET 3107, MTESE 3205
P9	MEO 4211
P10	OET 3107, MEO 4211
P11	TOT 2206, MTTDSBTMO 2202, MMJG 2203, MEATPU 3204, MTESE 3205, MKMTE 2206, MMI 2207, MTKNTD 3302, MFHMPV 2303, MTKUPP 3301, MTUP 3305, MSPREN 4304
P12	MPrM 2208, MEPP 3209, REIVERPP 3209, TOIVIE 3209, MTOTES 4210, MTTDSBTMO 2202, MKUPG 3301, TOT 2206, MKMTE 2206, MFHMPV 2303, MSPREN 4304, MINKU 4306
P13	MMJG 2203, TOIVIE 3209, MEPP 3209, MTOTES 4210, MFiz 2213, MMI 2207, MNTD 3302
P14	OP 3109, OET 3107, MEO 4211, MINKU 4306
P15	EUR 2105, OBJ 2103, MEPP 3209, REIVERPP 3209, TOIVIE 3209, MPPBER 4212, Him 1207
P16	MEO 4211, MEPP 3209, MNGKG 1201

7. Сводная таблица, отражающая объем освоенных кредитов в разрезе модулей образовательной программы

Курс обучения	Семестр	Количество осваиваемых модулей	Количество изучаемых дисциплин		Количество кредитов KZ					Всего в часах	ECTS	Количество	
			ОК	ВК	Теоретическое обучение	Учебная практика	Производственная практика	Итоговая аттестация	Всего			экз	диф.зачет
1	1	7	7	0	19	0	0	0	19	855	31	7	1
	2	7	6	1	22	3	0	0	25	990	37	7	1
2	3	6	4	2	17	0	0	0	17	765	28	6	1
	4	7	3	4	18	0	1	0	19	810	30	7	2
3	5	5	3	2	14	0	0	0	14	630	23	5	3
	6	6	2	4	22	0	1	0	23	990	37	5	4
4	7	5	0	5	18	0	0	0	18	810	30	5	3
	8	0	0	0	0	0	4	3	7	0	12	1	0
итого		43	25	18	130	3	6	3	142	5850	228	43	15