

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАРАГАНДИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А. БУКЕТОВА

«СОГЛАСОВАНО»

Генеральный директор ТОО «Караганда Энергоцентр»

С.М. Идрисов

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ТОО «Энергосервис ЛТД»

Е. Мугараж

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ТОО «ПромЭлектроСеть»

Н.Ж. Жалпаков

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Правления-Ректор

Н.О. Дулатбеков

2023 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«6B07103- Теплоэнергетика»

Уровень: Бакалавриат

Караганды 2023

Образовательная программа «6В07103-Теплоэнергетика» разработана на основании:

- Закона Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.04.2023 г.);
- Национального проекта «Качественное образование «Образованная нация» (Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2021 года №726);
- Государственного общеобязательного стандарта высшего образования от 31 августа 2018 года №604;
- Закона Республики Казахстан от 11 июля 1997 года № 151-І. «О языках в Республике Казахстан» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 24.05.2018 г.);
- Правил организации учебного процесса по кредитной технологии (Приказ МОН РК от 20 апреля 2011 года №152) (с изменениями и дополнениями от 23.09.2022 г. №79);
- Национальной рамки квалификаций от 16 марта 2016 года Республиканской трехсторонней комиссией по социальному партнерству и регулированию социальных и трудовых отношений.
- Классификатора направлений подготовки кадров с высшим и послевузовским образованием (Приказ МОН РК от 13 октября 2018 г. №569 (с изменениями и дополнениями от 05.06.2020 г. №234);
- Типовых правил деятельности организаций образования соответствующих типов (Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года №595) (с изменениями и дополнениями от 31.08.2022 г. №385).

Содержание

№	Паспорт образовательной программы	Страницы
1	Код и наименование образовательной программы	4
2	Код и классификация области образования, направлений подготовки	4
3	Группа образовательных программ	4
4	Объем кредитов	4
5	Форма обучения	4
6	Язык обучения	4
7	Присуждаемая степень	4
8	Вид ОП	4
9	Уровень по МСКО	4
10	Уровень по НРК	4
11	Уровень по ОРК	4
12	Отличительные особенности ОП	4
	ВУЗ-партнер (СОП)	
	ВУЗ-партнер (ДДОП)	
13	Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров	4
14	Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП	4
15	Цель ОП	4
16	Квалификационная характеристика выпускника	4
а)	Перечень должностей выпускника	4
б)	Сфера и объекты профессиональной деятельности выпускника	4
в)	Виды профессиональной деятельности выпускника	5
г)	Функции профессиональной деятельности выпускника	6
17	Формулировка результатов обучения на основе компетенций	9
18	Определение модулей дисциплин в соответствии с результатами обучения	11
19	Матрица достижимости результатов обучения	14
20	Сертификационная программа (minor) «Тепловая, электрическая энергия и компьютерное моделирование»	34
21	Согласование планируемых результатов обучения с методами обучения и оценивания в рамках модуля	35
22	Критерии оценивания достижимости результатов обучения	37
23	Модель выпускника образовательной программы	39

1.Код и наименование образовательной программы: «6В07103-Теплоэнергетика».

2.Код и классификация области образования, направлений подготовки: 6В07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли, 6В071 Инженерия и инженерное дело

3.Группа образовательных программ: В062 Электротехника и энергетика.

4.Объем кредитов: 240 ECTS.

5.Форма обучения: очная.

6.Язык обучения: русский.

7.Присуждаемая академическая степень: Бакалавр техники и технологий по ОП «6В07103-Теплоэнергетика».

8.Вид ОП: действующая.

9.Уровень по МСКО (Международная стандартная классификация образования)– 6 уровень.

10.Уровень по НРК (Национальная рамка квалификаций)– 6 уровень.

11.Уровень по ОРК (Отраслевая рамка квалификаций)– 6 уровень.

12. Отличительные особенности ОП: нет

13.Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров: №016 KZ 83LAA00018495 от 28.07.2020 г.

14.Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП: Свидетельство о международной аккредитации образовательных программ НАОКО SA-A №0174/2 от 23.12.2019-20.12.2024 гг.

15 Цель ОП: Теоретическая и практическая подготовка бакалавров теплоэнергетиков высокой квалификации, способных к выполнению задач всего комплекса инженерных вопросов теплоснабжения, используя современную вычислительную технику и внедряя новые технологии в проектировании.

16.Квалификационная характеристика выпускника

а)Перечень должностей выпускника: Квалификации и должности определяются в соответствии с Национальным Классификатором Республики Казахстан «Классификатор занятий» НКРК01-2017 (утвержден и введен в действие Приказом Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 11 мая 2017 года №130-од). В том числе:

- 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.

б)Сфера и объекты профессиональной деятельности выпускника:

- совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, созданных для генерации и применения теплоты, управления ее потоками и преобразования различных видов энергии в теплоту;
- 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 электро-технологическими процессами, установками, системами и комплексами;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации, методы и средства испытаний оборудования и контроля качества отпускаемой продукции.

в) Виды профессиональной деятельности выпускника:

- проектно-конструкторская;

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

г) Функции профессиональной деятельности выпускника: 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; проектирование 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; 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; реконструкция, модернизации и испытаниях водоподготовительных и топливо приготавительных 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, проектами и компаниями

17. Формулировка результатов обучения на основе компетенций

Тип компетенций	Код результата обучения	Результат обучения (по таксономии Блума)
1. Поведенческие навыки и личностные качества (<i>Softskills</i>)	PO1	Осуществляет сбор и интерпретацию информации для формирования суждений в сфере защиты прав физических и юридических лиц, экономических и социальных условий, осуществления предпринимательской деятельности, воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, а также в исследовательской деятельности на основании анализа, систематизации и обобщения результатов научных исследований; ориентируется на здоровый образ жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности посредством методов и средств физической культуры.
	PO2	Демонстрирует знания и понимание в области математических и естественных наук, способствующих формированию высокообразованной личности с широким кругозором и культурой мышления, умеет проводить физические и химические эксперименты, основанных на передовых знаниях в изучаемой области.
	PO3	Применяет теоретические и практические знания для решения учебно-практических и профессиональных задач в области теплотехники, владеет современными методами и приборами контроля и учета энергоносителей, знает современные и перспективные направления развития теплоэнергетических и теплотехнологических систем.
	PO4	Владеет методами расчета и законами движения жидкости и газа в каналах, анализирует физико-химические свойства воды и топлива, методы их исследования.
	PO5	Применяет основные характеристики, предназначенные для анализа состояния оборудования тепловых сетей и режимов работы автоматизированных систем теплоснабжения, этапы развития физики низких температур и основы их получения.
	PO6	Демонстрирует знания и понимание в области электротехники и электроники, анализирует устойчивость и качественные показатели работы системы автоматического управления.
	PO7	Применяет виды приборов учета тепловой энергии, имеет навыки вести учет потребителей тепла, рассчитывает ежемесячный фактический отпуск тепла каждому абоненту балансовым методом.

2. Цифровые компетенции (Digitalskills)	PO8	Использует в личной деятельности различные виды информационно-коммуникационных и компьютерных технологий для решения инженерных задач с применением пакетов прикладных программ.
	PO9	Анализирует обстановки с точки зрения ее безопасности для производственных работников и населения, производит расчеты гидравлических и температурных режимов функционирования открытых систем
	PO10	Формулирует аргументы и решает проблемы в области инженерной экологии, выбирает способы снижения выбросов и загрязнений от энергетических объектов, разрабатывает инженерно-технические мероприятия для комплексного экологического обеспечения производственных объектов.
3. Профессиональные компетенции (Hardskills)	PO11	Умеет проводить тепловые расчеты нагнетателей и тепловых двигателей, турбинных установок в теплоэнергетических станциях, знает методы анализа конструктивных и технологических факторов влияющих на эффективность процессов горения.
	PO12	Владеет методами повышения экономической эффективности коммунальной теплоэнергетики путем использования возобновляемых источников энергии, методами расчета теплообменных аппаратов, решает основные вопросы теплофикации, систем тепло- и энергоснабжения, понимает основное содержание заданных объемных, сложных текстов по конкретным или абстрактным темам, а также в зависимости от профессиональных интересов; осваивает термины, связанные со своей профессией.
	PO13	Применяет методы и средства измерения, используемых при производстве и потреблении тепловой и электрической энергии, умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, проводить конструктивный и поверочный расчеты теплоэнергетических установок.

18. Определение модулей дисциплин в соответствии результатами обучения

Код результата обучения	Наименование модуля	Наименование дисциплин	Объем (ECTS)
PO1	Мировоззренческие основы модернизации общественного сознания	История Казахстана (ГЭ)	5
PO1		Философия	5
PO1		Прикладной бизнес Экология и основы безопасности жизнедеятельности Основы права и антикоррупционной культуры Основы научных исследований	5
PO1	Социально-политических знаний	Политология, Социология	4
PO1		Культурология, Психология	4
PO8	Информационно-коммуникативный	Информационно-коммуникационные технологии	5
PO12		Казахский язык	10
PO12		Иностранный язык	10
PO1		Физическая культура	8
PO2	Фундаментальные дисциплины	Математика	6
PO2		Физика	6
PO2		Химия	4
PO3	Основы теплотехники и энергосбережение	Теоретические основы теплотехники	6
PO3		Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии	4
PO3		Введение в специальность	5
PO3		Тепломассообмен	5
PO3		Учебная	1
PO4	Инженерная гидродинамика	Механика жидкости и газа	5
PO4		Основы гидродинамики	4

PO4		Физические и химические методы обработки воды	5
PO5	Прикладная теплофизика и измерения	Технологические измерения и система автоматизации Режим и эксплуатация системы теплоносителей	5
PO5		Прикладная теплофизика Физика низких температур	6
PO5		Производственная	4
PO9	Планирование производства и охрана труда	Теплоэнергетические системы и энергоиспользование Охрана труда	5
PO10		Экологические проблемы теплоэнергетики Нетрадиционные источники энергии и ресурсосбережение	5
PO9		Инженерные системы, сети и оборудования Технология теплоизоляционных и строительных материалов	4
PO9		Планирование и управление производством Планирование и эксплуатация систем вентиляции, отопления и ГВС	5
PO10		Инженерная экология Надежность и аварийные ситуации в теплоэнергетике	6
PO6		Тепловая, электрическая энергия и компьютерное моделирование (minor)	Электротехника и электроника Теория электрических цепей
PO6	Теория автоматического управления Проектирование промышленных теплоэнергетических систем		5
PO9	Производство и потребление тепловой и электрической энергии Приборы учета тепловой и электрической энергии		5
PO8	Информационные системы теплоэнергетики Компьютерные технологии в теплоэнергетических расчетах		5
PO11	Котельные агрегаты и турбинные установки	Котельные установки и парогенераторы	5
PO11		Нагнетатели и тепловые двигатели	5
PO11		Спецвопросы сжигания топлива	5
PO11		Турбинные установки теплоэнергетических станций	5
PO11		Производственная	5

PO12	Тепловые процессы теплоэнергетических установок	Повышение эффективности использования энергоресурсов в теплоэнергетике Методы интенсификации теплопередачи	6
PO12		Теплофикация и тепловые сети Профессиональный казахский язык	4
PO12		Производственная	15
PO13	Теплоэлектрические установки ТЭЦ	Электрическая часть теплоэлектроцентрали и система автоматизации Технологические энергоносители предприятий	6
PO13		Испытание и наладка теплоэнергетических установок Общая теория конструкции теплоэнергетических установок	6
PO13		Преддипломная	3
	Итоговая аттестация	Итоговая аттестация	8

19. Матрица достижимости результатов обучения

NN п/п	Наименование дисциплин	Краткое описание дисциплины (30-40 слов)	Кол- во кред- итов	Формируемые результаты обучения (коды)												
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13
Цикл общеобразовательных дисциплин Обязательный компонент/Компонент по выбору																
D1	История Казахстана (ГЭ)	Курс изучается с целью формирования теоретических знаний и представлений по истории Казахстана, раскрывает главные и общие направления исторических процессов Отечественной истории. Курс предназначен для изучения исторических событий, имевших место на территории Казахстана с древнейших времен до наших дней.	5	+												
D2	Философия	Целью изучения дисциплины является формирование у студентов систематизированного мировоззрения, развитие самостоятельного критического и творческого мышления. Рассматриваются вопросы, связанные с возникновением культуры мышления, становлением предмета и метода философии. Изучаются философские концепции понимания сознания, языка, бытия, познания, творчества. Анализируются основные проблемы таких разделов как онтология и метафизик, антропология, аксиология, философия свободы, философия искусства, философия истории, философия религии.	5	+												
D3	Основы права и антикоррупционной культуры	Изучается с целью формирования знаний и навыков у обучающихся по правовому воспитанию, по антикоррупционной культуре и правосознанию. Курс предназначен для изучения основных отраслей	5	+												

		<p>современного права, понимания законодательства РК, критического анализа коррупционных явлений и выработке собственной гражданской позиции по отношению к данному явлению.</p>																		
	<p>Экология и основы безопасности жизнедеятельности</p>	<p>Изучается с целью формирования знаний и представлений об основах развития природы и общества. Рассматриваются теоретические законы и современные подходы рационального использования природных ресурсов. Курс предназначен для изучения правил поведения в чрезвычайных ситуациях, прогнозирования развития негативных воздействий антропогенной деятельности.</p>																		
	<p>Прикладной бизнес</p>	<p>Изучается с целью формирования знаний в области экономических основ построения и ведения собственного бизнеса, начиная от генерации идей, составления ценностного предложения, исследования рынка, определения потребителя, ресурсов и заканчивая презентацией готового стартап проекта, а также получения практических навыков на основе изучения теории и практики бизнеса.</p>																		
	<p>Основы научных исследований</p>	<p>Изучается с целью развития навыков научно-исследовательской деятельности и готовности студентов к проведению научно-исследовательских работ. В рамках курса рассматриваются место науки в системе общественных отношений, методы и уровни научного познания, основные этапы реализации научного исследования.</p>																		

D4	Политология, Социология	Курс предназначен для изучения основных этапов развития политологии и социологии, общество как социальную систему, культуру как социальный и политический феномен, вопросы социального неравенства и девиантных форм поведения, проблему разделения власти и технология государственного управления, политической социализации и политического лидерства, политических систем и режимов, формирование и эволюцию социальных и политических институтов.	4	+														
D5	Культурология, Психология	Целью изучения дисциплины "Культурология" является формирование знаний об основных направлениях культурологических и психологических исследований, представлений об особенностях развития человека как субъекта культуры и всесторонне развитой личности. Анализируются проблемы таких разделов как морфология культуры, язык культуры, семиотика культуры, анатомия культуры. Рассматриваются вопросы культурного наследия народов древнего и современного Казахстана. Дисциплина "Психология" изучается с целью повышения психологической культуры студентов. Курс направлен на формирование у студентов научно обоснованных представлений о личности, на развитие гуманистического отношения к человеку. Рассматриваются вопросы и проблемы современной психологической науки, техники и приемы развития коммуникативных навыков.	4	+														

	Информационно-коммуникационные технологии	Изучается с целью формирования понимания роли информационных процессов в обществе, технических возможностей и перспектив использования информационно-коммуникационных технологий; обеспечения обучающихся пониманием базовых принципов работы компьютеров; формирования информационной культуры, способствует формированию умений эффективно использовать информационные технологии в повседневной жизни.	5								+					
	Казахский язык	Дисциплина направлена на практическое освоение казахского языка по четырем видам речевой деятельности в соответствии с уровнем владения языком. В процессе освоения дисциплины совершенствуются навыки владения языком в ситуациях бытового, социально-культурного, профессионального общения, продуцирования устной и письменной речи в соответствии с коммуникативной целью и профессиональной деятельностью.	10	+												
	Иностранный язык	Изучается с целью формирования межкультурно-коммуникативной компетенции в процессе иноязычного образования на уровне базовой достаточности общеевропейской компетенции. Курс предназначен для изучения лексики и языковых особенностей иностранного языка; формирования способности к межкультурной коммуникации, навыков аргументации на иностранном языке и понимания языковых и культурных особенностей страны изучаемого языка.	10	+												

	Физическая культура	Физическая культура изучается с целью формирования у студентов здорового образа жизни и потребности в физическом совершенствовании. При изучении дисциплины «Физическая культура» должны знать роль физической культуры в профессионально-личностном формировании будущего специалиста, уметь применять средства и методы физической культуры для сохранения и укрепления функциональных возможностей организма, использовать практические навыки для профилактики заболеваний, психического благополучия, развивать и совершенствовать физические качества и свойства личности.	8	+													
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент																	
D6	Математика	Дисциплина “Математика” изучается с целью формирования у обучающихся фундаментального аппарата математики, при помощи которого анализируется, моделируется и решаются прикладные задачи, умение и навыков самостоятельного исследования прикладных вопросов; представлении о методах математики, ее роли в развитии других наук; навыков решения задач на предусмотренные программой темы курса.	6		+												
D7	Физика	Курс физики изучается с целью формирования четких представлений о фундаментальных понятиях и основных законах; умений применять их при решении задач; навыков проведения эксперимента и	6		+												

		охватывает следующие темы: механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.														
D8	Химия	Дисциплина "Химия" изучает основы атомно-молекулярного учения, основные химические понятия и законы атомно-молекулярного учения. Данный курс охватывает строение вещества, периодический закон, химическая связь, химический процесс. В результате изучения данной дисциплины охватили учение о растворах, обменные реакции в растворах электролитов, окислительно-восстановительные реакции, экспериментальные методы в химии.	4		+											
D9	Теоретические основы теплотехники	Курс изучает основные понятия и определения; законы идеального газа; смеси идеальных газов; первое начало термодинамики; второе начало термодинамики; дифференциальные уравнения термодинамики; равновесие термодинамических систем и фазовые переходы; T-S и h-S-диаграммы, термодинамические процессы воды и водяного пара; дросселирование; эксергетический метод расчета потерь работоспособности; холодильные циклы; холодильные установки; влажный воздух; h-d-диаграмма влажного воздуха; основы химической термодинамики термохимия.	6			+										
D10	Энергосбережение в	Цель курса - основные тенденции в развитии энергетики мира,	4			+										

	теплоэнергетике и теплотехнологии	Казахстана и общие проблемы энергосбережения. Основные понятия энергосбережения. Законодательная база энергосберегающей политики Республики Казахстан. Метод предельного энергосбережения. Энергосбережение в топливно-энергетическом комплексе. Энергосбережение в отраслях промышленности. Энергосбережение в теплотехнологии. Безотходные технологии и использование вторичных энергетических ресурсов. Энергоаудит в энергосбережении. Использование нетрадиционных источников энергии.													
D11	Введение в специальность	Курс изучает квалификационные характеристики специальности, профиль специалиста и объекты, теплоэнергетика и ее место в экономике страны, значение энергетики и теплоэнергетики в народном хозяйстве, основные направления развития энергетики, энергетические ресурсы Республики Казахстана, особенности инженерного труда, функции инженера-теплоэнергетика, основные особенности специализаций.	5			+									
D12	Тепломассообмен	Курс изучает: стационарная теплопроводность при граничных условиях первого и второго рода; нестационарная теплопроводность бесконечной пластины и цилиндра; теплообмен излучением; конвективный теплообмен в однородной среде; вынужденная и естественная конвекция; подобие явлений теплообмена; теплообмен при фазовых превращениях; основные понятия и законы массообмена; «тройная» аналогия; тепловой расчет теплообменных	5			+									

		аппаратов.															
D13	Механика жидкости и газа	Курс изучается с целью ознакомления с основными свойствами жидкостей и газов, основами гидростатики, с основами гидродинамики. Рассматриваются модель идеальной жидкости, закон Паскаля и его применения в технике, уравнение Бернулли, режимы движения реальной жидкости, гидравлическое сопротивление, местное гидравлическое сопротивление, вопросы истечения жидкости через отверстия и насадки.	5				+										
D14	Основы гидрогазодинамики	Курс изучается с целью ознакомления с основными понятиями и определениями гидродинамики. Основные уравнения механики жидкостей и газов. Понятие пограничного слоя. Уравнения пограничного слоя. Обтекание плоских поверхностей однородным безграничным потоком жидкости. Истечение жидкости через свободные щели. Истечение жидкости через щели расположенные около поверхности. Переход ламинарной формы течения в турбулентную. Течение в круглых гладких трубах. Течения в шероховатых трубах.	4				+										
D15	Физические и химические методы обработки воды	Цель курса: описание природных вод; добавки, загрязняющие природную воду; технологические показатели качества воды; механизм образования отложений и коррозии поверхностей теплообменников и аппаратов; циркуляция воды в рабочем цикле ТЭЦ; физические методы очистки воды: обратный осмос, магнитная обработка, электродиализ и др.; гидрохимический режим паровых котлов, турбин, тепловых сетей и	5				+										

		охлаждающей воды.														
Цикл базовых дисциплин																
Компонент по выбору																
D16	Технологические измерения и система автоматизации	Курс изучает: основные задачи метрологии, теплофизические измерения как информационная система АСУ ТП. Измерение давления, разности давлений и уровня. Измерение температуры. Измерение расходов жидкости, газов и пара. Измерение скорости. Измерение малых скоростей. Системы передачи измерительной информации: электрическая, пневматическая. Назначение аппаратуры управления и сигнализации. Регуляторы питания, блок-кран, предохранительные клапаны. Регуляторы и сигнализаторы падения давления пара.	5					+								
	Режим и эксплуатация системы теплоносителей	Курс изучается с целью ознакомления основных свойств и виды теплоносителей. Теплоносители в системе отопления. Теплофизическими свойства теплоносителей. Типы взаимодействий между потоками. Типы поверхностей раздела между теплоносителями. Варианты схем движения теплоносителей. Алгоритм учета тепловой энергии и теплоносителя в водяных системах теплоснабжения. Определение количества тепловой энергии и теплоносителя, полученных водяными системами теплопотребления.														
D17	Прикладная теплофизика	Курс изучается с целью формирования знаний об основных понятиях и определений	6					+								

	Физика низких температур	<p>теплофизики, с целью формирования навыков работы с основными характеристиками термодинамической системы. Рассматриваются вопросы термодинамического процесса, законы термодинамики, понятие и характеристики реальных рабочих тел тепловых машин, описание и характеристики термодинамических циклов тепловых двигателей, свойства вещества при низких температурах.</p> <p>Курс рассматривает неравновесные состояния: локально-равновесные макропараметры и характеристики неоднородностей смесей. Термомеханические эффекты. Изэнтропное расширение. Истечение газов и паров. Основные уравнения истечения. Адиабатное истечение газа. Сопло Лаваля. Физические основы охлаждения и получения низких температур. Основные понятия об устройстве и принципе работы теплового насоса и термотрансформатора. Основные понятия об устройстве и принципе работы газовых и парокомпрессионных холодильных установок. Дросселирование сжатого газа. Абсорбционное и десорбционное охлаждение. Охлаждение с помощью откачки паров. Термоэлектрические эффекты. Свойства газов при низких температурах. Сверхпроводимость.</p>															
D18	Теплоэнергетические системы и энергоиспользование	Курс изучается с целью ознакомления производства и потребление тепловой и электрической энергии. Теплоэнергетические установки. Энергоиспользование в промышленном,	5									+					

	Охрана труда	<p>теплотехнологическом производстве. Электрические сети и электроснабжение промышленных предприятий. Электрические машины и аппараты. Процессы и аппараты теплотехнологии. Системы производства и распределения энергоносителей промышленных предприятий. Технология воды и топлива на ТЭС и промышленных предприятиях: основы территории, методы и средства обработки.</p> <p>Курс изучается с целью ознакомления организационных основ обеспечения безопасности жизнедеятельности. Чрезвычайные ситуации. Защита населения. Организация работы по обеспечению безопасности, порядок работы с приборами радиационной и химической разведки и дозиметрического контроля. Анализ стихийных бедствий, аварий, катастроф.</p>														
D19	<p>Нетрадиционные источники энергии и ресурсосбережение</p> <p>Экологические проблемы теплоэнергетики</p>	<p>Курс изучается с целью ознакомления возобновляемых видов энергии в мире. Использование солнца как источника тепловой энергии. Системы солнечного теплоснабжения Энергия ветра и возможности ее использования. Классификация ветродвигателей по принципу работы. Энергетические ресурсы океана. Использование биотоплива для энергетических целей. Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии.</p> <p>Курс изучается с целью ознакомления источников загрязнения окружающей среды, проблема взаимодействия энергетики и окружающей среды, Законодательная база экологической</p>	5									+				

		политики Республики Казахстан, источники загрязнения атмосферы, основы экологического нормирования, общие сведения о гидросфере, источники загрязнения гидросферы, антропогенное загрязнение почв, главные источники загрязнения почвы.														
D20	Технология теплоизоляционных и строительных материалов Инженерные системы, сети и оборудования	Курс изучается с целью формирования знаний о принципах создании теплоизоляционных и строительных материалов, изделий с требуемыми техническими характеристиками и рациональными технологическими приемами их заводского производства, о создании эффективных энерго- и ресурсосберегающих технологий в производстве теплоизоляционных и строительных материалов и изделий. Курс рассматривает виды и особенности транспорта инженерных систем, свойства атмосферного воздуха, приборы для контроля состояния атмосферного воздуха, сточных и природных вод, питьевой воды, классификаций систем горячего водоснабжения, систем вентиляции и конденсирования воздуха.	4								+					
D21	Планирование и управление производством	Курс изучает основные принципы организации производственного процесса. Планирование и организация рабочих мест производственных организациях. Основы управления и планирования теплоэнергетическим производством, методика расчета по определению технико-экономических показателей теплоэнергетического оборудования различных видов тепловых электростанций, работающих на органическом топливе.	5								+					

	Планирование и эксплуатация систем вентиляции, отопления и ГВС	Курс изучается с целью ознакомления систем вентиляции. Теплофизические свойства теплоносителей. Условия эксплуатации оборудования с теплоносителем. Гидравлические и температурные режимы функционирования открытых систем коммунального теплоснабжения. Организация учета теплоносителя отпущенных в водяные в паровые системы теплоснабжения. Расход теплоносителя для тепловой сети и эксплуатационный срок теплоносителей.														
D22	Надежность и аварийные ситуации в теплоэнергетике Инженерная экология	Курс изучается с целью оценивания техногенных рисков, заложенных в предлагаемый проект, представленный на техническую экспертизу, средства и мероприятия, предназначенные для минимизации ущерба в случае производственных аварий, оценивать методы их прогнозирования и предупреждения. Курс изучается с целью ознакомления - экологической политики РК; основы экологического нормирования; рациональное использование воды на теплоэнергетических объектах; системы водоснабжения ТЭС; сточные воды ТЭС, АЭС и методы их очистки; рациональное использование топлива; выбрасываемых в атмосферу при сжигании топлива; методы очистки выбросов вредных веществ в атмосферу.	6										+			
D23	Электротехника и электроника	Курс изучается с целью ознакомления с электрическими цепями постоянного тока; Линейные электрические цепи переменного тока; трехфазные цепи; переходные процессы в линейных электрических цепях; магнитопроводы;	5						+							

	Теория электрических цепей	<p>трансформаторы; машины постоянного тока; асинхронные, синхронные машины; полупроводниковые приборы - диоды, стабилитроны, резисторы, транзисторы, тиристоры; интегральные схемы; усилительные каскады; операционные усилители; усилители мощности; электронные генераторы гармонических колебаний; импульсные устройства.</p> <p>Курс изучает основные понятия теории цепей; основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного тока, основные сведения об электрических цепях в режиме гармонических колебаний, о резонансных явлениях в электрических цепях, цепях при периодических несинусоидальных воздействиях, трехфазных цепях, четырехполюсниках и электрических фильтрах.</p>													
D24	Теория автоматического управления	<p>Курс рассматривает: основы управления технологическими объектами; теплотехнические объекты управления, их основные особенности; управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации; декомпозиция целей управления; автоматизация управления; понятие о динамических системах и виды динамических систем; математические модели технологических объектов управления; дифференциальные уравнения динамических систем; линейные динамические системы.</p>	5					+							
	Проектирование промышленных теплоэнергетических систем	<p>Курс изучает общие характеристики промышленных потребителей топливно-энергетических ресурсов. Основные системы производства и</p>													

		распределения энергоносителей промышленных предприятий. Организация утилизационных систем тепло - и хладоснабжения: утилизация теплоты в системах тепло - и хладоснабжения промышленных предприятий; организация централизованной утилизационной системы тепло- и хладоснабжения; оценка эффективности принимаемых решений.													
D25	Производство и потребление тепловой и электрической энергии Приборы учета тепловой и электрической энергии	<p>Курс изучается с целью ознакомления электрических станции и энергосистемы, электрическое и тепловое потребление, показатели режимов электрического и теплового потребления, баланс тепла и КПД конденсационной электростанции, тепловая экономичность и энергетические показатели ТЭЦ, ТЭС, параметры пара и экономичность ТЭС.</p> <p>Курс рассматривает основные виды приборов учета тепловой энергии, технические характеристики приборов учета тепловой энергии, технологичность монтажа теплосчетчика, анализ характеристик теплосчетчиков, основные требования предъявляемыми к теплосчетчикам, затраты на эксплуатацию теплосчетчиков, узлы коммерческого учета теплоснабжения абонентов с потребляемой тепловой мощностью, определение расчетной тепловой нагрузки при выборе схемы узла коммерческого учета теплоснабжения, выбор схемы присоединения абонента к тепловой сети.</p>	5						+						

		котельных агрегатов. Тепловой расчет и компоновка паровых котлов. Конструкция паровых котлов. Энергетические паровые котлы. Гидродинамика замкнутых, разомкнутых гидравлических систем. Экологические проблемы сжигания топлива.														
D28	Нагнетатели и тепловые двигатели	Курс рассматривает общие сведения о насосных, вентиляторных, компрессорных установках, паровых и газовых турбинах и их значение в производстве тепловой и электрической энергии, на промышленных предприятиях. Нагнетатели Тепловые двигатели. Теория и конструкция турбомашин. Многоступенчатые паровые турбины. Газотурбинные и парогазовые установки.	5											+		
D29	Спецвопросы сжигания топлива	Курс изучается с целью ознакомления с характеристиками органического топлива. Подготовка топлива к сжиганию. Основные технологические схемы и конструкция элементов системы топливоподготовки и топливоподдачи. Механизм горения органического топлива. Продукты сгорания. Распространение пламени. Горелочные устройства для сжигания газа и мазута. Газомазутные топки; горение топлива, горение угольной пыли в факеле. Технологическая схема сжигания топлив. Экологически чистое сжигание топлив.	5											+		
D30	Турбинные установки теплоэнергетических станций	Курс изучается с целью формирования знаний технологической схемы парового котла, знаний о комбинированных энергоустановках, с целью	5											+		

		формирования навыков применения технических характеристик топлива и эффективность их использования в котле. Рассматриваются общие вопросы теории горения, сжигания газообразного и жидкого топлива.														
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору																
D31	Повышение эффективности использования энергоресурсов в теплоэнергетике Методы интенсификации теплопередачи	Курс изучает повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Снижение удельной энергоемкости технологических процессов и оборудования. Разработка обоснованных и оптимальных норм расхода энергоносителей. Использование сбросовой энергии. Разработка мероприятий по сокращению потерь в линиях передачи энергии. Курс изучается с целью ознакомления: теплообменные аппараты, классификация теплообменных аппаратов по конструктивным признакам, по виду теплоносителей, по способу передачи тепла, по форме контакта между теплоносителями, способы и пути интенсификации теплообмена, методы восстановления эксплуатационных характеристик теплообменников.	6													+
D32	Теплофикация и тепловые сети	Курс изучается с целью ознакомления с энергетической эффективностью теплофикации, теплового потребления, с системами централизованного паро- и теплоснабжения промпредприятий, с целью формирования навыков определений режимов регулирования отпуска тепла, гидравлического	4													+

	Профессиональный казахский язык	<p>расчета тепловых сетей. Рассматривается теплофикационное оборудование ТЭЦ, оборудование тепловых сетей.</p> <p>Изучается с целью формирования культуры профессиональной коммуникации обучающегося, навыков употребления терминологии, умения письма и составления документов в профессиональной сфере в соответствии со стандартами и нормами, совершенствования словарного запаса по специальности, коммуникативных компетенций по расширению и развитию социально-коммуникативной функции государственного языка.</p>													
D33	<p>Электрическая часть теплоэлектроцентрали и система автоматизации</p> <p>Технологические энергоносители предприятий</p>	<p>Курс изучается с целью ознакомления с видами и типами систем автоматического регулирования, с целью формирования навыков работы с оборудованием и схемами производства электрической энергии. Рассматриваются схемы и конфигурации тепловых сетей, конструкции теплопроводов, график электрической нагрузки, технико-экономические расчеты системы теплоснабжения, обслуживание тепловых сетей.</p> <p>Курс изучается с целью ознакомления с основными свойствами системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях: характеристика энергоносителей; масштабы их производства и потребления; методика определения потребности в энергоносителях; система воздухообеспечения: назначение,</p>	6												+

		схема; классификация потребителей сжатого воздуха; определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции (КС); выбор типа и количества компрессоров КС; расчет технологических схем КС; система технического водоснабжения.														
D34	Общая теория конструкции теплоэнергетических установок Испытание и наладка теплоэнергетических установок	Курс изучает технологические процессы производства энергии на ТЭС. Классификация теплоносителей. Теплообменные аппараты непрерывного действия. Типы и конструкции теплообменников, их назначение, классификация и устройство. Конструирование теплообменных аппаратов. Конструктивный и поверочный методы расчета теплообменных аппаратов. Курс изучается с целью ознакомления видов теплоэнергетических установок, наладка и внедрение перспективных методов водно-химического режима основного и вспомогательного оборудования, наладка и техническое обслуживание систем автоматики и силового электрооборудования, наладка технологического режима оборудования водоподготовительных установок (ВПУ).	6													+

20. Сертификационная программа (minor) «Тепловая, электрическая энергия и компьютерное моделирование» - 20 кредитов

Электротехника и электроника / Теория электрических цепей – 5 кредитов

Теория автоматического управления / Проектирование промышленных теплоэнергетических систем – 5 кредитов

Производство и потребление тепловой и электрической энергии / Приборы учета тепловой и электрической энергии – 5 кредитов

Информационные системы теплоэнергетики / Компьютерные технологии в теплоэнергетических расчетах – 5 кредитов

Наименование модуля	Семестры, дисциплины						
	1	2	3	4	5	6	7
Тепловая, электрическая энергия и компьютерное моделирование (minor)						Электротехника и электроника Теория электрических цепей Теория автоматического управления Проектирование промышленных теплоэнергетических систем	Производство и потребление тепловой и электрической энергии Приборы учета тепловой и электрической энергии Информационные системы теплоэнергетики Компьютерные технологии в теплоэнергетических расчетах

21. Согласование планируемых результатов обучения с методами обучения и оценивания в рамках модуля

Результаты обучения	Планируемые результаты обучения по модулю	Методы обучения	Методы оценивания
PO1	Осуществляет сбор и интерпретацию информации для формирования суждений в сфере защиты прав физических и юридических лиц, экономических и социальных условий, осуществления предпринимательской деятельности, воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, а также в исследовательской деятельности на основании анализа, систематизации и обобщения результатов научных исследований; ориентируется на здоровый образ жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности посредством методов и средств физической культуры.	Интерактивная лекция, словесный, наглядный, частично-поисковый, круглый стол	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO2	Демонстрирует знания и понимание в области математических и естественных наук, способствующих формированию высокообразованной личности с широким кругозором и культурой мышления, умеет проводить физические и химические эксперименты, основанных на передовых знаниях в изучаемой области.	Интерактивная лекция, словесный, наглядный, частично-поисковый, круглый стол	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO3	Применяет теоретические и практические знания для решения учебно-практических и профессиональных задач в области теплотехники, владеет современными методами и приборами контроля и учета энергоносителей, знает современные и перспективные направления развития теплоэнергетических и теплотехнологических систем.	Интерактивная лекция, словесный, наглядный, частично-поисковый, круглый стол	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO4	Владеет методами расчета и законами движения жидкости и газа в каналах, анализирует физико-химические свойства воды и топлива, методы их исследования.	Интерактивная лекция, словесный, наглядный, практический, частично-поисковый	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO5	Применяет основные характеристики, предназначенные для анализа состояния оборудования тепловых сетей и режимов работы автоматизированных систем теплоснабжения, этапы развития физики низких температур и основы их получения.	Интерактивная лекция, словесный, наглядный, практический, частично-поисковый	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO6	Демонстрирует знания и понимание в области электротехники и электроники, анализирует устойчивость и качественные показатели работы системы автоматического управления.	Интерактивная лекция, словесный, наглядный, практический, частично-поисковый	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO7	Применяет виды приборов учета тепловой энергии, имеет навыки вести учет потребителей тепла, рассчитывает ежемесячный фактический отпуск тепла каждому абоненту балансовым методом.	Интерактивная лекция, словесный, наглядный, практический, частично-поисковый	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO8	Использует в личной деятельности различные виды информационно-коммуникационных и компьютерных технологий для решения инженерных задач с применением пакетов прикладных программ.	Интерактивная лекция, словесный, наглядный, практический, частично-поисковый	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа

			контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO9	Анализирует обстановки с точки зрения ее безопасности для производственных работников и населения, производит расчеты гидравлических и температурных режимов функционирования открытых систем коммунального теплоснабжения, осуществляет рациональную планировку составляющих элементов и оборудования.	Интерактивная лекция, словесный, наглядный, практический, частично-поисковый	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO10	Формулирует аргументы и решает проблемы в области инженерной экологии, выбирает способы снижения выбросов и загрязнений от энергетических объектов, разрабатывает инженерно-технические мероприятия для комплексного экологического обеспечения производственных объектов.	Интерактивная лекция, словесный, наглядный, практический, частично-поисковый	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO11	Умеет проводить тепловые расчеты нагнетателей и тепловых двигателей, турбинных установок в теплоэнергетических станциях, знает методы анализа конструктивных и технологических факторов влияющих на эффективность процессов горения.	Интерактивная лекция, словесный, наглядный, практический, частично-поисковый	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO12	Владеет методами повышения экономической эффективности коммунальной теплоэнергетики путем использования возобновляемых источников энергии, методами расчета теплообменных аппаратов, решает основные вопросы теплофикации, систем тепло- и энергоснабжения, понимает основное содержание заданных объемных, сложных текстов по конкретным или абстрактным темам, а также в зависимости от профессиональных интересов; осваивает термины, связанные со своей профессией.	Интерактивная лекция, словесный, наглядный, практический, частично-поисковый	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO13	Применяет методы и средства измерения, используемых при производстве и потреблении тепловой и электрической энергии, умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, проводить конструктивный и поверочный расчеты теплоэнергетических установок.	Интерактивная лекция, словесный, наглядный, практический, частично-поисковый	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем

22. Критерии оценивания достижимости результатов обучения

Коды РО	Критерии
РО1	Знает: основы правовой системы и законодательства Республики Казахстан; правовые нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; основные методы маркетинга и менеджмента в области теплоэнергетики; необходимые меры по обеспечению безопасности жизнедеятельности и охране окружающей среды при производстве, строительстве и эксплуатации теплоэнергетических установок и систем; основы формирования научных исследований и постановку научных исследований в области теплоэнергетики, методы проведения экспериментальных исследований.
	Умеет: проявлять гражданскую позицию на основе глубокого понимания и научного анализа основных этапов, закономерностей и своеобразия исторического развития Казахстана; 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; формулировать и решать задачи исследований, обрабатывать полученные результаты и применять в практической деятельности.
	Владеет: методами анализа производственной и финансовой деятельности предприятий теплоэнергетики, компьютеризация управленческих и экономических задач; реализации различных творческих задач в профессиональной деятельности.
РО2	Знает: фундаментальные материалы дисциплин, способом приобретения научных знаний, применение полученных знаний в профессиональной деятельности.
	Умеет: моделировать, анализировать и решать нестандартные задачи с приложением, в случае необходимости с использованием компьютерной техники; формировать умения и навыки самостоятельного анализа исследования прикладных вопросов математики, физики и химии.
	Владеет: способностями применять умение рассуждать и решать сложные математические, физические и химические задачи в профессиональной деятельности, интегрировать полученные знания.
РО3	Знает: методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в области теплоэнергетики.
	Умеет: применять методы анализа, синтеза и оптимизации процессов.
	Владеет: термодинамическими методами расчета циклов тепловых машин и КПД циклов; методами расчета теплообменных аппаратов.
РО4	Знает: основные физические свойства жидкостей и газов, законы статики, кинематики и динамики жидкости, уравнения движения жидкости и газа, прикладные вопросы течения жидкости; основные методы подготовки воды.основные показатели качества воды и характеристики примесей воды
	Умеет: определять гидравлические сопротивления при течении жидкости и газа в каналах, потери напора в каналах различной формы; рассчитывать основные параметры отдельных ступеней очистки воды, проектировать водоподготовительные системы с учетом предъявляемых требований и исходных данных.
	Владеет: методами расчета течения жидкостей и газов и теплопередачи; методами расчета потока жидкости и газа в каналах, трубах, соплах, диффузорах и других элементах.
РО5	Знает: основные режимные характеристики, предназначенные для анализа состояния оборудования тепловых сетей и режимов работы системы теплоснабжения; основные положения метрологии, принципов и методов измерения и обработки результатов, состава и свойства средств измерений; фундаментальные законы и понятия технической термодинамики и тепломассообмена; механизм протекания тепловых процессов; основные этапы развития физики низких температур, основы их получения.
	Умеет: правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, способность сопоставлять, формулировать выводы, строить собственную аргументацию.
	Владеет: методами расчета гидравлических и температурных режимов функционирования открытых систем коммунального теплоснабжения; методами измерения и оценки погрешностей измерения основных режимных характеристик теплоэнергетического оборудования; методами проведения расчетных работ с использованием таблиц и диаграмм состояния рабочего тела.
РО6	Знает: общие характеристики магнитных и электрических цепей; аналитическое описание нелинейных характеристик; общую характеристику переходных процессов в нелинейных цепях; основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления.
	Умеет: пользоваться справочной и научной литературой; самостоятельно решать экспериментальные задачи; анализировать устойчивость и качественные показатели работы системы автоматического управления.
	Владеет: методами расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока методом итераций; методами расчета магнитных цепей с постоянным магнитом и разветвленных магнитных цепей.методами и приемами анализа и синтеза систем автоматического регулирования.

PO7	Знает: основы общей энергетики, основные виды энергоресурсов, включая основные методы и способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию, основные типы энергетических установок; виды приборов учета тепловой энергии, анализ характеристик теплосчетчиков.
	Умеет: использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию; ориентироваться в вопросах технологии производства электроэнергии на электростанциях различных типов, владеть вопросами энергосбережения в энергосистеме; вести учет потребителей тепла, рассчитывать план отпуска тепла для потребителей, рассчитывать ежемесячный фактический отпуск тепла каждому абоненту балансовым методом.
	Владеет: навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии; формировать большое количество различных отчетов, начиная с графиков отпуска тепла.
PO8	Знает: методы и средства моделирования и оптимизации теплоэнергетических установок и систем.
	Умеет: использовать компьютерные технологии для обработки результатов измерений, использовать приемы стандартизации и проводить сертификацию продукции; использовать информационные технологии при проектировании и конструировании энергетического, теплотехнического, тепло технологического оборудования, сетей и систем;
	Владеет: техникой использования САПР теплоэнергетического оборудования и систем; методами и алгоритмами, используемые при исследовании и моделировании процессов, аппаратов и систем теплоэнергетики и теплотехнологии с применением пакетов прикладных программ.
PO9	Знает: необходимые меры по обеспечению безопасности жизнедеятельности и охране окружающей среды при производстве, строительстве и эксплуатации теплоэнергетических установок и систем; правила и нормы проектирования, строительства, монтажа и эксплуатации теплоэнергетических систем и установок; основные принципы организации производственного процесса; основные методы маркетинга и менеджмента в области теплоэнергетики.
	Умеет: выявлять опасные и вредные факторы и определять наиболее эффективные средства индивидуальной и коллективной защиты от них, оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим; рассчитывать мощность и количество приборов отопления и вентиляции, тип и места расположения данных приборов.
	Владеет: методами анализа обстановки с точки зрения ее безопасности для производственных работников и населения, а также в разработке мероприятий по снижению уровней воздействия вредных факторов; методами планирования систем вентиляции отопления и горячего водоснабжения.
PO10	Знает: основные технологические факторы теплоэнергетических предприятий; об организационных основах мер ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций; энергетической безопасности страны; основные элементы систем энергоснабжения с использованием возобновляемых видов энергии.
	Умеет: разрабатывать инженерно-технических, архитектурно-планировочных и санитарно-гигиенических мероприятий для комплексного экологического обеспечения производственных объектов; рассчитывать гелио-ветро- и биоэнергетические установки, разрабатывать мероприятия энергосбережения.
	Владеет: способами снижения выбросов и загрязнений от энергетических объектов. методами использования энергии с учетом экономических и экологических требований в конкретных условиях.
PO11	Знает: тепловые и прочностные процессы в проточных частях и деталях паровых котлов. основные типы и конструкции компрессоров, нагнетателей, турбин, насосов и вентиляторов, их характеристики и режимы работы, основы расчета и проектирования характерных типов машин; процессы горения в топочных устройствах теплоэнергетических предприятий; тепловые и прочностные процессы в проточных частях и деталях паровых и газовых турбин.
	Умеет: рассчитывать и выбирать паровые котлы в зависимости от их назначения, проводить тепловые расчеты котельных агрегатов. определять тепловые расчеты котлагрегата; руководить проектной группой, выполнять тепловые и конструктивные расчеты нагнетателей и тепловых двигателей, оптимизировать конструктивные элементы и параметры; выбирать тип и количество горелочных устройств; рассчитывать и выбирать газовые турбины в зависимости от их назначения, проводить тепловые расчеты ГТУ.
	Владеет: методами тепловых расчетов котельных установок в теплоэнергетических станциях; методами проектирования тепловых двигателей и их элементов, методами технико-экономического анализа; методами расчета топочных процессов, конструктивных и технологических факторов, влияющих на эффективность процессов горения; методами тепловых и аэродинамических расчетов турбинных установок в теплоэнергетических станциях.
PO12	Знает: результаты обширного цикла научных исследований по интенсификации теплообмена; основные вопросы теплофикации и систем теплоснабжения, конструктивные особенности внутренних систем теплоснабжения, тепловых сетей, оборудования тепловых пунктов; общие характеристики систем энергоснабжения промышленного предприятия; стили речи, типы, жанры и формы реализации устной и письменной речи на казахском языке в сфере профессионального и делового общения, лексические, морфологические и синтаксические особенности научных тестов по специальности.
	Умеет: проводить исследовательские работы и разрабатывать различные варианты теплообменников с высокой эффективностью; грамотно проектировать и конструировать оборудование тепловых сетей; выбирать современные методы и приборы контроля и учета энергоносителей; использовать специальную терминологию, особые клишированные речевые формулы и сложные синтаксические конструкции, свойственные профессиональной казахской речи.

	Владеет: методами расчета теплообменных аппаратов, техникой использования теплоэнергетического оборудования и систем; методами регулирования тепловой нагрузки центрального теплоснабжения; методами и приборами контроля и учета энергоносителей; профессиональным языком специальности, языковой реализации профессиональной и коммуникативной компетенции.
PO13	Знает: виды, классификаций и характеристики энергоносителей; основные понятия управления и автоматизации; о механизмах выработки и распределения электроэнергии на ТЭЦ.
	Умеет: проводить испытания и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования; разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний оборудования, тепловых сетей, тепловых и теплотехнологических систем и их элементов; пользоваться основными физическими приборами для измерения электрических параметров.
	Владеет: 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 организации монтажных, наладочных и ремонтных работ тепло технологического оборудования и систем тепло- и энергоснабжения.

23. Модель выпускника образовательной программы

Атрибуты выпускника:

- Высокий профессионализм в области теплоэнергетики
- Эмоциональный интеллект
- Адаптивность к глобальным вызовам
- Лидерство
- Предпринимательское мышление
- Глобальная гражданственность
- Понимание значения принципов и культуры академической честности

Типы компетенций	Описание компетенций
1. Поведенческие навыки и личностные качества (<i>Softskills</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Владеет духовными ценностями и их значениями. - Знает о последствиях своей профессиональной деятельности. - Применяет знания об организационных основах мер ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций. - Демонстрирует знания об энергетической безопасности страны. - Знает об основах правовой системы и законодательства Республики Казахстан, правовые нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности.
2. Цифровые компетенции (<i>Digitalskills</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Умеет работать в цифровой среде и с цифровыми продуктами, включая активность по созданию и сбору данных, их обработке и анализу, а также по использованию информационных технологий в профессиональной деятельности. - Применяет информационные технологии при проектировании и конструировании энергетического, теплотехнического, тепло технологического оборудования, сетей и систем. - Способен выполнять приемо-сдаточные испытания оборудования. - Имеет навыки выбирать оборудование для замены в процессе эксплуатации и в процессе проектирования с использованием информационных технологий.

	<ul style="list-style-type: none"> - Использует компьютерные технологии для обработки результатов измерений, использовать приемы стандартизации и проводить сертификацию продукции. - Разрабатывает и использует системы автоматизированного ведения эксперимента.
3. Профессиональные компетенции (Hardskills)	<ul style="list-style-type: none"> - Грамотно действует в любых условиях профессиональной деятельности. - Владеет способами расчета расхода тепла различными потребителями промышленного района; способами расчета гидравлических сопротивлений тепловых сетей. - Владеет приемами определения технико-экономических показателей работы систем тепло- и энергоснабжения. - Применяет методы проектирования, расчета и регулирования систем производства и распределения энергоносителей. - Применяет методы моделирования и оптимизации теплотехнологических процессов, установок. - Владеет методами и приемами анализа и синтеза систем автоматического регулирования. - Владеет методами организации монтажных, наладочных и ремонтных работ тепло технологического оборудования и систем тепло- и энергоснабжения.

Разработчики:

Члены рабочей группы:

Профессор, к.т.н.




К.М. Шаймерденова

Старший преподаватель



И.О.Саржанова

Докторант



Д.А. Оспанова

Студент 4 курса



Т.Чаматаева

Примечание:

Образовательная программа рассмотрена на совете факультета от 16.03.2023 протокол № 8

Образовательная программа рассмотрена на заседании Академического совета от 28.04.2023 протокол № 5

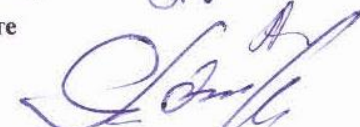
Образовательная программа рассмотрена и утверждена на заседании Правления университета от 30.05.2023 протокол № 12

Член Правления–проректор по академическим вопросам



Т.З. Жүсіпбек

Директор Департамента по академической работе



С.А. Смаилова

Декан факультета

А.К. Зейниденов

**ПЛАН РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
6В07103 – Теплоэнергетика**

Цель Плана – содействовать повышению качества условий реализации образовательной программы с учётом актуальных требований рынка труда и достижений современной науки.

Целевые индикаторы

№	Индикаторы	Ед. изм.	2023-2024 (план)	2024-2025 (план)	2025-2026 (план)	2026-2027 (план)
1	Развитие кадрового потенциала					
1.1	Прирост числа преподавателей с учеными степенями	Кол-во чел.	1	1	1	1
1.2	Повышение квалификации по профилю преподавания	Кол-во чел.	2	3	4	3
1.3	Привлечение к преподаванию специалистов-практиков	Кол-во чел.	1	1	1	1
1.4	Другое	Кол-во чел.				
2	Продвижение ОП в рейтингах					
2.1	НАОКО	Позиция	2	2	1	1
2.2	НААР	Позиция	4	3	2	1
2.3	Атамекен	Позиция	4	3	2	1
3.	Разработка учебной и научно-методической литературы, электронных ресурсов					
3.1	Учебники	Кол-во				
3.2	Учебные пособия	Кол-во	1	1		1
3.3	Методические рекомендации/указание	Кол-во	1	1		1
3.4	Электронный учебник	Кол-во	2			2

3.5	Видео/аудиолекции	Кол-во	2	3	3	2
3.6	Другое (монография)	Кол-во		1		1
4.	Развитие учебной и лабораторной базы					
4.1	Приобретение программных продуктов	Кол-во	1	1		
4.2	Приобретение оборудования	Кол-во	4	5	5	5
4.3	Другое (интерактивная доска)	Кол-во	1	1		1
5.	Актуализация содержания ОП					
5.1	Обновление результатов обучения и перечня дисциплин с учётом требований рынка труда, достижений науки, профессиональных стандартов	Год			+	
5.2	Введение в ОП учебных дисциплин на иностранных языках*	Год				+
5.3	Внедрение новых методов обучения	Год		+		
5.4	Открытие на базе ОП совместной/двудипломной программы	Год		+		+
5.5	Другое	Год				

Заведующий кафедрой инженерной
теплофизики им.проф. Акылбаева Ж.С.



Шаймерденова К.М.