

Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан
Карагандинский университет имени академика Е.А.Букетова

«УТВЕРЖДЕНО»

Решением Правления
НАО «Карагандинский университет
имени академика Е.А. Букетова»

Протокол № 1 от « 24 » 05 2024 г.



проф. Дулатбеков Н.О.

«УТВЕРЖДЕНО»

Решением Совета директоров
НАО «Карагандинский университет
имени академика Е.А. Букетова»

Протокол № 5 от « 21 » 06 2024 г.



ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«6В07103 - ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

Уровень: Бакалавриат

г. Караганды
2024

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «БВ07103 - ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»**

«СОГЛАСОВАНО»

Директор РГП «Химико-металлургического
института им. Ж. Абишева»



С.О. Байсанов

« 03 » 04 2024г.

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ТОО «Энергосервис ЛТД»



Е. Мугарааж

« 11 » 2024г.

«СОГЛАСОВАНО»

Исполнительный директор ТОО «Караганда Энергоцентр»



А.А. Беимбетов

« 18 » 2024г.

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	5
2	Код и классификация области образования, направлений подготовки	5
3	Группа образовательных программ	5
4	Объем кредитов	5
5	Форма обучения	5
6	Язык обучения	5
7	Присуждаемая степень	5
8	Вид ОП	5
9	Уровень по МСКО	5
10	Уровень по НРК	5
11	Уровень по ОРК	5
12	Отличительные особенности ОП	5
	ВУЗ-партнер (СОП)	
	ВУЗ-партнер (ДДОП)	
13	Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров	5
14	Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП	5
15	Цель ОП	5
16	Квалификационная характеристика выпускника	5
а)	Перечень должностей выпускника	5
б)	Сфера и объекты профессиональной деятельности выпускника	5
в)	Виды профессиональной деятельности выпускника	6
г)	Функции профессиональной деятельности выпускника	7
17	Формулировка результатов обучения на основе компетенций	10
18	Определение модулей дисциплин в соответствии результатами обучения	12
19	Матрица достижимости результатов обучения	15
20	Сертификационная программа (minor) «Тепловая, электрическая энергия и компьютерное моделирование»	35
21	Согласование планируемых результатов обучения с методами обучения и оценивания в рамках модуля	36
22	Критерии оценивания достижимости результатов обучения	38
23	Модель выпускника образовательной программы	40

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	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.
	PO2	Использует в личной деятельности различные виды информационно-коммуникационных и компьютерных технологий для решения инженерных задач с применением пакетов прикладных программ.
	PO3	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.
	PO4	Применяет виды приборов учета тепловой энергии, имеет навыки вести учет потребителей тепла, рассчитывает ежемесячный фактический отпуск тепла каждому абоненту балансовым методом.
	PO5	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.
	PO6	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.
	PO7	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.

2. Цифровые компетенции (Digitalskills)	PO8	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.
	PO9	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 коммунального теплоснабжения, осуществляет рациональную планировку составляющих элементов и оборудования.
	PO10	Демонстрирует знания и понимание в области электротехники и электроники, анализирует устойчивость и качественные показатели работы системы автоматического управления.
3. Профессиональные компетенции (Hardskills)	PO11	Владеет методами расчета и законами движения жидкости и газа в каналах, анализирует физико-химические свойства воды и топлива, методы их исследования.
	PO12	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.
	PO13	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.

18. Определение модулей дисциплин в соответствии результатами обучения

Код результата обучения	Наименование модуля	Наименование дисциплин	Объем (ECTS)
PO7	Мировоззренческие основы модернизации общественного сознания	История Казахстана (ГЭ)	5
PO7		Философия	5
PO7		Прикладной бизнеса Экология и основы безопасности жизнедеятельности Основы права и антикоррупционной культуры Основы научных исследований	5
PO7		Социально-политических знаний	4
PO7	Социально-политических знаний	Политология, Социология	4
PO7		Культурология, Психология	4
PO2	Информационно-коммуникативный	Информационно-коммуникационные технологии	5
PO8		Казахский язык	10
PO8		Иностранный язык	10
PO7		Физическая культура	8
PO5	Фундаментальные дисциплины	Математика	6
PO5		Физика	6
PO5		Химия	4
PO12	Основы теплотехники и энергосбережение	Теоретические основы теплотехники	6
PO12		Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии	5
PO12		Введение в специальность	5
PO12		Тепломассообмен	6
PO12		Учебная	1
PO11	Инженерная гидродинамика	Механика жидкости и газа	6
PO11		Основы гидродинамики	5

PO11		Физические и химические методы обработки воды	5
PO1	Прикладная теплофизика и измерения	Технологические измерения и система автоматизации Режим и эксплуатация системы теплоносителей	6
PO1		Физика низких температур Прикладная теплофизика	5
PO1		Производственная	4
PO3		Планирование производства и охрана труда	Охрана труда Теплоэнергетические системы и энергоиспользование
PO9	Нетрадиционные источники энергии и ресурсосбережение Экологические проблемы теплоэнергетики		4
PO3	Инженерные системы, сети и оборудования Технология теплоизоляционных и строительных материалов		4
PO3	Планирование и управление производством Планирование и эксплуатация систем вентиляции, отопления и ГВС		5
PO9	Инженерная экология Надежность и аварийные ситуации в теплоэнергетике		5
PO10	Тепловая, электрическая энергия и компьютерное моделирование (minor)		Электротехника и электроника Теория электрических цепей
PO10		Проектирование промышленных теплоэнергетических систем Теория автоматического управления	5
PO3		Производство и потребление тепловой и электрической энергии Приборы учета тепловой и электрической энергии	5
PO2		Информационные системы теплоэнергетики Компьютерные технологии в теплоэнергетических расчетах	5
PO13	Котельные агрегаты и турбинные установки	Котельные установки и парогенераторы	5
PO13		Нагнетатели и тепловые двигатели	5
PO13		Спецвопросы сжигания топлива	5
PO13		Турбинные установки теплоэнергетических станций	5
PO13		Производственная	5

PO8	Тепловые процессы теплоэнергетических установок	Повышение эффективности использования энергоресурсов в теплоэнергетике Методы интенсификации теплопередачи	5
PO8		Профессиональный казахский язык Теплофикация и тепловые сети	5
PO8		Производственная	12
PO6	Теплоэлектрические установки ТЭЦ	Электрическая часть теплоэлектроцентрали и система автоматизации Технологические энергоносители предприятий	5
PO6		Испытание и наладка теплоэнергетических установок Общая теория конструкции теплоэнергетических установок	5
PO6		Преддипломная	6
	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	Прикладной бизнес	Изучается с целью формирования знаний в области экономических основ построения и ведения собственного бизнеса, начиная от генерации идей, составления ценностного предложения,	5	+												

		исследования рынка, определения потребителя, ресурсов и заканчивая презентацией готового стартап проекта, а также получения практических навыков на основе изучения теории и практики бизнеса.																		
	Экология и основы безопасности жизнедеятельности	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.																		
	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 современного права, понимания законодательства РК, критического анализа коррупционных явлений и выработке собственной гражданской позиции по отношению к данному явлению.																		
	Основы научных исследований	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.																		

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 теплоэнергетике и	Цель курса - основные тенденции в развитии энергетики мира, Казахстана и общие проблемы энергосбережения. Основные понятия	5			+									

	теплотехнологии	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 аппаратов.	6			+												

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.	6				+										
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.	5				+										
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 охлаждающей воды.	5				+										

**Цикл базовых дисциплин
Компонент по выбору**

D16	<p>Технологические измерения и система автоматизации</p> <p>Режим и эксплуатация системы теплоносителей</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>	6					+								
D17	Физика низких температур	Курс рассматривает неравновесные состояния: локально-равновесные макропараметры и характеристики неоднородностей смесей. Термомеханические эффекты.	5					+								

	Прикладная теплофизика	<p>Изоэнтропное 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 пароконденсационных холодильных установок. Дросселирование сжатого газа. Абсорбционное и десорбционное охлаждение. Охлаждение с помощью откачки паров. Термоэлектрические эффекты. Свойства газов при низких температурах. Сверхпроводимость.</p> <p>Курс изучается с целью формирования знаний об основных понятиях и определений 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>																
D18	Охрана труда	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	5									+						

	Теплоэнергетические системы и энергоиспользование	<p>дозиметрического контроля. Анализ стихийных бедствий, аварий, катастроф.</p> <p>Курс изучается с целью ознакомления производства и потребление тепловой и электрической энергии. Теплоэнергетические установки. Энергоиспользование в промышленном, 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>														
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 политики Республики Казахстан, источники загрязнения атмосферы,</p>	4									+				

		основы экологического нормирования, общие сведения о гидросфере, источники загрязнения гидросферы, антропогенное загрязнение почв, главные источники загрязнения почвы.													
D20	Инженерные системы, сети и оборудования Технология теплоизоляционных и строительных материалов	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. Курс изучается с целью формирования знаний о принципах создания 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.	4								+				
D21	Планирование и управление производством Планирование и	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. Курс изучается с целью ознакомления	5								+				

	эксплуатация систем вентиляции, отопления и ГВС	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	Инженерная экология Надежность и аварийные ситуации в теплоэнергетике	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. 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.	5										+			
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; трансформаторы; машины	5						+							

	Теория электрических цепей	<p>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, четырёхполосниках и электрических фильтрах.</p>													
D24	<p>Проектирование промышленных теплоэнергетических систем</p> <p>Теория автоматического управления</p>	<p>Курс изучает общие характеристики промышленных потребителей топливно-энергетических ресурсов. Основные системы производства и 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.</p> <p>Курс рассматривает: основы управления технологическими объектами; теплотехнические объекты управления, их основные особенности; управление в режимах</p>	5					+							

		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.													
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 теплоспотребления абонентов с потребляемой тепловой мощностью, определение расчетной тепловой нагрузки при выборе схемы узла коммерческого учета теплоспотребления, выбор схемы присоединения абонента к тепловой сети.</p>	5								+				

D26	<p>Информационные системы теплоэнергетики</p> <p>Компьютерные технологии в теплоэнергетических расчетах</p>	<p>Курс изучается с целью ознакомления компьютерной обработкой данных средствами электронных таблиц. Методы представления графических изображений. Векторный редактор CorelDraw . Основные понятия и характеристики программы MATLAB. Методы решения физических задач в программе MATLAB. Особенности прикладного пакета Mathcad. Функция построения графика в программе Matcad.</p> <p>Курс изучается с целью ознакомления с компьютерной обработкой данных средствами электронных таблиц. Методы представления графических изображений. Векторный редактор CorelDraw. Основные понятия и характеристики программы MATLAB. Методы решения физических задач в программе MATLAB. Особенности прикладного пакета Mathcad. Функция построения графика в программе Matcad.</p>	5								+					
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент																
D27	Котельные установки и парогенераторы	<p>Курс изучается с целью ознакомления технологической схемы парового котла. Комбинированные энергоустановки. Технические характеристики топлив и эффективность их использования в котле. Сжигание газообразного, жидкого топлива. Горение пылеугольного факела в топках парогенераторов. Теплообмен в котельных агрегатов. Тепловой расчет и компоновка паровых котлов. Конструкция паровых котлов. Энергетические паровые котлы. Гидродинамика замкнутых, разомкнутых гидравлических систем.</p>	5											+		

		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 формирования навыков применения технических характеристик топлива и эффективность их использования в котле. Рассматриваются общие вопросы теории горения, сжигания газообразного и жидкого топлива.	5															+

Цикл профилирующих дисциплин														
Компонент по выбору														
D31	<p>Повышение эффективности использования энергоресурсов в теплоэнергетике</p> <p>Методы интенсификации теплопередачи</p>	<p>Курс изучает повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Снижение удельной энергоёмкости технологических процессов и оборудования. Разработка обоснованных и оптимальных норм расхода энергоносителей. Использование сбросовой энергии. Разработка мероприятий по сокращению потерь в линиях передачи энергии.</p> <p>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.</p>	5										+	
D32	<p>Профессиональный казахский язык</p> <p>Теплофикация и тепловые сети</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> <p>Курс изучается с целью ознакомления с энергетической эффективностью</p>	5										+	

		теплофикации, теплового потребления, с системами централизованного паро- и теплоснабжения промпредприятий, с целью формирования навыков определенных режимов регулирования отпуска тепла, гидравлического расчета тепловых сетей. Рассматривается теплофикационное оборудование ТЭЦ, оборудование тепловых сетей.																
D33	Электрическая часть теплоэлектроцентрали и система автоматизации	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.	5															+
	Технологические энергоносители предприятий	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, 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	<p>Испытание и наладка теплоэнергетических установок</p> <p>Общая теория конструкции теплоэнергетических установок</p>	<p>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).</p> <p>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.</p>	5													+
-----	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

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

Электротехника и электроника / Теория электрических цепей – 5 кредитов

Проектирование промышленных теплоэнергетических систем / Теория автоматического управления – 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	Проектирование промышленных теплоэнергетических систем Теория автоматического управления Информационные системы теплоэнергетики Компьютерные технологии в теплоэнергетических расчетах	Производство и потребление тепловой и электрической энергии Приборы учета тепловой и электрической энергии	

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	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, частично-поисковый, круглый стол	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO2	Использует в личной деятельности различные виды информационно-коммуникационных и компьютерных технологий для решения инженерных задач с применением пакетов прикладных программ.	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	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, частично-поисковый, круглый стол	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO4	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
PO5	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, практический, частично-поисковый	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO6	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
PO7	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, практический, частично-поисковый	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO8	Владеет методами повышения экономической эффективности коммунальной теплоэнергетики путем использования возобновляемых источников энергии, методами расчета теплообменных аппаратов, решает	Интерактивная лекция, словесный, наглядный, практический, частично-поисковый	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа

	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.		контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO9	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 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	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
PO11	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
PO12	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, практический, частично-поисковый	Тестирование, коллоквиум, презентация, реферат, устный опрос, экзамен, контрольная работа, курсовая работа контроль с помощью технических средств и информационных систем
PO13	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

22. Критерии оценивания достижимости результатов обучения

Коды РО	Критерии
РО1	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.
РО2	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.
РО3	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.
РО4	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.
РО5	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.
РО6	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.
PO7	Знает: основы правовой системы и законодательства Республики Казахстан; правовые нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; свои законные права и интересы как потребителя финансовых услуг, распознает признаки финансового мошенничества и обеспечивать личную финансовую безопасность; 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; умение формировать личный денежный бюджет в соответствии с потребностями и возможностями на основе полученных знаний и навыков, на основе анализа доходов и расходов, выполнять практические задания по анализу состояния личных финансов; 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: рассчитывать и оптимизировать налоги, применять навыки расчетов обязательных пенсионных взносов и других платежей, использовать страховые продукты, компьютеризация управленческих и экономических задач; реализации различных творческих задач в профессиональной деятельности.
PO8	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 текстов 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.
PO9	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.
PO10	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.
PO11	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.
PO12	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.

PO13	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.

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 3 курса		А.Мухамедрахим

Примечание:

Образовательная программа рассмотрена на совете факультета от 25.04.2024 протокол № 9
 Образовательная программа рассмотрена на заседании Академического совета от 29.04.2024 протокол № 5
 Образовательная программа рассмотрена и утверждена на заседании Правления университета от 24.05.2024 протокол № 8

Член Правления–проректор по академическим вопросам

М.М. Умуркулова

Директор Департамента по академической работе

Т.М. Хасенова

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.	2024-2025 (план)	2025-2026 (план)	2026-2027 (план)	2027-2028 (план)
1	Развитие кадрового потенциала					
1.1	Прирост числа преподавателей с учеными степенями	Кол-во чел.	2	3	2	2
1.2	Повышение квалификации по профилю преподавания	Кол-во чел.	3	4	3	2
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	3	3	2	1
2.3	Атамекен	Позиция	3	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	1	2	2	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.