



Институт Энергетики и машиностроения
Кафедра «Энергетика»

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

6B07122 - «Теплоэнергетика»

шифр и наименование образовательной программы

Код и классификация области образования: **6B07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли**

Код и классификация направлений подготовки: **6B071 Инженерия и инженерное дело**

Группа образовательных программ: **В062 Электротехника и энергетика**

Уровень по НРК: **6 уровень**

Уровень по ОРК: **6 уровень**

Срок обучения: **4 года**

Объем кредитов: **240 ECTS**

Алматы 2024

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИМ НАЦИОНАЛЬНЫМ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ ТЕХНИЧЕСКИМ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И. САТПАЕВА»

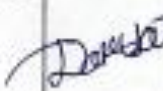
Образовательная программа 6B07122 «Теплоэнергетика» утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.
Протокол № 12 от «22» апреля 2024 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.
Протокол № 6 от «19» апреля 2024 г.

Образовательная программа 6B07122 «Теплоэнергетика» разработан академическим комитетом по направлению 6B071 «Инженерия и инженерное дело».

№	Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Направление подготовки: 6B071, 7M071, 8D071 «Инженерия и инженерное дело»					
Председатель Академического комитета:					
1	Елемесов Касым Коптлеуевич	Кандидат технических наук, профессор	Директор института Энергетики и машиностроения – Председатель академического комитета	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77056011116	
Члены Академического комитета:					
Ведущие ППС:					
	Сарсенбаев Ерлан Алиаскарович	Доктор философии (PhD)	Заведующий кафедрой «Энергетика»	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77053157262	
	Хидолда Еркин	Кандидат технических наук	Ассоциированный профессор	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77021120211	
Представители работодателей:					
	Әбдіқалықов Ғалымжан Ерсұлтанұлы	-	Генеральный директор	ТОО «Световые Технологии Казахстана»,	

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИМ НАЦИОНАЛЬНЫМ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И. САТПАЕВА»

				мобильный телефон: +77012252638	
Представители обучающихся:					
	Данько Игорь Витальевич	-	Докторант 2 курса	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77053184203	

Оглавление

- Список сокращений и обозначений
1. Описание образовательной программы
 2. Цель и задачи образовательной программы
 3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы
 4. Паспорт образовательной программы
 - 4.1. Общие сведения
 - 4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин
 5. Учебный план образовательной программы
 6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

Список сокращений и обозначений

- ОП – образовательная программа
- БК – базовые компетенции
- ПК – профессиональные компетенции
- РО – результаты обучения
- МООС – массовые открытые онлайн курсы
- НРК – Национальная рамка квалификаций
- ОРК – Отраслевая рамка квалификаций

1. Описание образовательной программы

Образовательная программа предназначена для подготовки кадров для работы в производственных цехах и инженерных отделах тепловых и атомных электростанций, промышленно-отопительных котельных и предприятий энергетической, металлургической, горно-перерабатывающей, нефтегазовой отраслях и в отрасли ЖКХ, а также в производственных лабораториях, энергетической и экологической экспертизе, экологической, энергетической, жилищно-коммунальной служб.

Направление программы специальности и специализации охватывает инженерную и инженерное дело.

В случае успешного завершения полного курса обучения бакалавриата выпускнику присваивается академическая степень «Бакалавр техники и технологий в области теплоэнергетики».

В образовательной программе увеличен объем математических, естественно-научных, базовых и языковых дисциплин. Добавлены профильные дисциплины, которые можно разбить на две группы: дисциплины по теплоэнергетике и дисциплины по альтернативной энергетике. В итоге получилась образовательная программа, которая имеет инновационное и практическое содержание и направлена на реализацию программы «Цифровой Казахстан».

Образовательная программа предусматривает изучение следующих инновационных дисциплин:

- термодинамические циклы тепловых машин и процессов охлаждения-энергоаудит и энергосбережение на предприятиях;
- гелиоустановки и тепловые насосы;
- промышленные и бытовые теплоэнергетические оборудования;
- гидрогазодинамика сред в теплоэнергетических установках;
- расчет и проектирование тепломассообменного оборудования;
- системы теплоснабжения предприятий;
- тепловые сети и системы теплоснабжения предприятий и ЖКХ;
- парогазовые и газотурбинные установки ТЭС и АЭС;
- эксплуатация основного оборудования ТЭС;
- тепломассообменное оборудование предприятия;

В процессе освоения образовательной программы бакалавр техники и технологий в области теплоэнергетики должен обладать следующими ключевыми компетенциями.

Бакалавр должен:

иметь представление:

- о современных объектах теплоэнергетики, об автономных источниках питания и объектах возобновляемой энергетики, о перспективных направлениях развития энергетики;

- о современных подходах при расчете и проектировании систем теплоэнергетики, а также к применению программных средств для управления и оценки энергетических систем;

- о современных элементах и установках теплоэнергетических систем (устройства, аппараты, оборудования и т. п.).

знать:

- теоретические и экспериментальные методы исследований с целью создания новых перспективных направлений в области теплоэнергетики;

- принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых средств энергетики;

- стандарты, методические и нормативные материалы, основы проектирования, монтаж и эксплуатацию теплотехнических установок теплоэнергетической промышленности;

- современные и перспективные направления развития теплоэнергетических и теплотехнологических систем, принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых теплоэнергетических и теплотехнологических установок и систем;

- определять термодинамические свойства веществ, рассчитывать основные параметры циклов тепловых и холодильных машин, пользоваться таблицами и диаграммами состояния веществ.

уметь:

- разрабатывать принципы организации и проектирования предприятий теплоэнергетики;

- использовать пакеты прикладных программ для расчетов, моделирования и автоматизации проектирования систем теплоэнергетики;

- использовать теоретические сведения по организации технологического процесса выработки тепла и электроэнергии на теплоэнергетических установках;

- применять методы повышения экономической эффективности коммунальной теплоэнергетики путем использования новых возобновляемых источников энергии, методы расчета теплообменных аппаратов, техникой использования теплоэнергетического оборудования и систем;

- решать основные вопросы теплофикации и систем теплоснабжения, конструктивные особенности внутренних систем теплоснабжения, тепловых сетей, оборудования тепловых пунктов;

- использовать методы расчета тепло- и энергоснабжения.

- применять методы и средства измерения используемых при производстве и потреблении тепловой и электрической энергии;

- использовать энерго- и ресурсосберегающие технологий, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов;

- проводить расчеты по расходам теплоты теплоэнергетических установок.

иметь навыки:

- формулировать основные технико-экономические требования к проектируемым системам теплоэнергетики;
- организации работ по эксплуатации, монтажу и наладке электротехнических и теплотехнических средств;
- разработки и проектирования на современной элементной и технической базе энергетических систем и отдельных устройств.
- владеть современными методами и приборами контроля и учета энергоносителей.
- рассчитывать потери энергии через теплопередачу, излучение, конвекцию, и определять тепловые потери различных конструкций зданий.

В ходе обучения предусмотрены производственные практики на таких предприятиях как: НК КЕГОС, АО АЖК, АО АлЭС, ТОО Алматинские тепловые сети, АО «Казатомпром», ТОО «Казцинк», «Карачаганак Петролиум Оперейтинг» и другие.

2. Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП: Целью образовательной программы является обучение студентов общеобразовательным, базовым и профильным дисциплинам с достижением соответствующих компетенций. Подготовка бакалавров, обладающих профессиональными знаниями по проектированию, монтажу, эксплуатации и ремонту оборудования тепловых и атомных электростанций, источников энергоснабжения промышленных предприятий и населенных пунктов, имеющих представления о классических и новых направлениях современной энергетики и природоохранных технологий, и способных применять полученные знания в научно-практической и производственной деятельности.

Задачи 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.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Поступление в вуз осуществляется по заявлениям абитуриента, завершившего в полном объеме среднее, средне-специальное образование на конкурсной основе в соответствии с баллами сертификата, выданного по результатам единого национального тестирования при минимальной оценке - не менее 65 баллов.

Специальные требования к поступлению на программу применяются к выпускникам 12 летних школ, колледжей, программ прикладного

бакалавриата, НИШ и др. Такие абитуриенты должны пройти диагностическое тестирование по английскому языку, математике, физике и специальным дисциплинам.

Правила перезачета кредитов для ускоренного (сокращенного) обучения на базе 12-летнего среднего, среднетехнического и высшего образования

Код	Тип компетенции	Описание компетенции	Результат компетенции	Ответственный
ОБЩИЙ				
(Подразумевает полное обучение с возможным дополнительным в зависимости от уровня знаний)				
G1	Коммуникативность	- Беглые мооязычные устные, письменные и коммуникативные навыки - способность не беглой коммуникации со вторым языком - Способность использовать в различных ситуациях коммуникативное общение - имеются основы академического письма на родном языке - диагностический тест на уровень языка	Полное 4-х летнее обучение с освоением минимум 240 академических кредитов (из них 120 контактных аудиторных академических кредитов) с возможным перезачетом кредитов по второму языку где студентов имеет уровень продвинутой. Уровень языка определяется по сдаче диагностического теста	Кафедра казахского и русского языка, кафедра английского языка
G2	Математическая грамотность	- Базовое математическое мышление на коммуникационном уровне - способность решать ситуационные проблемы на базе математического аппарата алгебры и начал математического анализа - диагностический тест на математическую грамотность по алгебре	Полное 4-х летнее обучение с освоением минимум 240 академических кредитов (из них 120 контактных аудиторных академических кредитов). При положительной сдаче диагностического теста уровень математика 1, при отрицательном – уровень алгебра и начала анализа	Кафедра математики
G3	Базовая грамотность в естественно-научных дисциплинах	- базовое понимание научной картины мира с пониманием сути основных законов науки - понимание базовых гипотез, законов, методов, формулирование выводов и оценка погрешностей	Полное 4-х летнее обучение с освоением минимум 240 академических кредитов (из них 120 контактных аудиторных академических кредитов). При положительной сдаче диагностического теста уровень Физика 1, Общая химия, при отрицательном – уровень Начала физики и Базовые основы химии	Кафедры по направлениям естественных наук
СПЕЦИФИЧЕСКИЕ				
(подразумевает сокращенное обучение за счет перезачета кредитов в зависимости от уровня знаний)				

по компетенциям для выпускников 12-ти летних школ, колледжей, вузов, в том числе гуманитарно-экономических направлений)				
S1	Коммуникативность	<ul style="list-style-type: none"> - Беглые двуязычные устные, письменные и коммуникативные навыки - способность не беглой коммуникации с третьим языком - навыки написания текста различного стиля и жанра - навыки глубокого понимания и интерпретации собственной работы определенного уровня сложности (эссе) - базовая эстетическая и теоретическая грамотность как условие полноценного восприятия, интерпретации оригинального текста 	Полный перезачет кредитов по языкам (казахский и русский)	Кафедра казахского и русского языка
S2	Математическая грамотность	<ul style="list-style-type: none"> - Специальное математическое мышление с использованием индукции и дедукции, обобщения и конкретизации, анализа и синтеза, классификации и систематизации, абстрагирования и аналогии - способность формулировать, обосновывать и доказывать положения - применение общих математических понятий, формул и расширенного пространственного восприятия для математических задач - полное понимание основ математического анализа 	Перезачет кредитов по дисциплине Математика (Calculus) I	Кафедра Математики
S3	Специальная грамотность в естественно-научных дисциплинах (Физика, Химия, Биология и География)	<ul style="list-style-type: none"> - Широкое научное восприятие мира, предполагающая понимание природных явлений - критическое восприятие для понимания явлений окружающего мира - когнитивные способности сформулировать научное понимание форм существования материи, ее взаимодействия в природе 	Перезачет кредитов по Физика I, Общая химия, Общая биология, Введение в геологию, Введение в геодезию; Учебная практика и т.п.	Кафедры по направлениям м естественных наук
S4	Английский язык	- готовность к	Перезачет кредитов	Кафедра

		дальнейшему самообучению на английском языке в различных областях - готовность к приобретению опыта в проектной и исследовательской работе с использованием английского языка	английского языка выше уровня академический до профессионального (до 15 кредитов)	английского языка
S5	Компьютерные навыки	- Базовые навыки программирования на одном современном языке - использование софт и приложений для обучения различных дисциплин	Перезачет кредитов по дисциплине Введение в информационно-коммуникационные технологии, Информационно-коммуникационные технологии	Кафедра программной инженерии
S6	Социально-гуманитарные компетенции и поведение	- понимание и осознание ответственности каждого гражданина за развитие страны и мира - способность обсуждать этические и моральные аспекты в обществе, культуре и науке	Перезачет кредитов по Современной истории Казахстана (за исключением государственного экзамена)	Кафедра общественных дисциплин
		- критическое понимание и способность к полемике для дебатирования по современным научным гипотезам и теориям	Перезачет кредитов по философии и иным гуманитарным дисциплинам	
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ (подразумевает сокращенное обучение за счет перезачета кредитов в зависимости от уровня знаний по компетенциям для выпускников колледжей, АВ школ, вузов)				
P1	Профессиональные компетенции	- критическое восприятие и глубокое понимание профессиональных компетенций на уровне 5 или 6 - способность обсуждать и полемизировать по профессиональным вопросам в рамках освоенной программы	Перезачет кредитов по базовым профессиональным дисциплинам, включая введение в специальность, инженерная этика, технология роботизированного производства, технологические объекты автоматизации, теоретические основы электротехники, технологические измерения и приборы, математические основы теории управления, электронные устройства автоматики.	Выпускающая кафедра
P2	Общеинженерные компетенции	- базовые общеинженерные навыки и знания, умение решать общеинженерные задачи и проблемы - уметь использовать	Перезачет кредитов по общеинженерным дисциплинам (инженерная графика, начертательная геометрия, основы	Выпускающая кафедра

		пакеты прикладных программ для обработки экспериментальных данных, решения систем алгебраических и дифференциальных уравнений	электротехники, основы микроэлектроники.)	
P3	Инженерно-компьютерные компетенции	- базовые навыки использования компьютерных программ и софт систем для решения общеинженерных задач	Перезачет кредитов по дисциплине компьютерная графика, компьютерное моделирование и программирование в среде MatLab.	Выпускающая кафедра
P4	Социо-экономические компетенции	- критическое понимание и когнитивные способности рассуждать по современным социальным и экономическим вопросам - базовое понимание экономической оценки объектов изучения и рентабельности проектов.	Перезачет кредитов по социально-гуманитарным и технико-экономическим дисциплинам в зачет элективного цикла	Выпускающая кафедра

Университет может отказать в перезачета кредитов если подтвердится низкий диагностический уровень или по завершенным дисциплинам итоговые оценки были ниже А и В.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	6B07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направлений подготовки	6B071 Инженерия и инженерное дело
3	Группа образовательных программ	B062 Электротехника и энергетика
4	Наименование образовательной программы	Теплоэнергетика
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа предназначена для подготовки кадров для работы в производственных цехах и инженерных отделах тепловых и атомных электростанций, промышленно-отопительных котельных и предприятий энергетической, металлургической, горно-перерабатывающей, нефтегазовой отраслях и в отрасли ЖКХ, а также в производственных лабораториях, энергетической и экологической экспертизе, экологической, энергетической, жилищно-коммунальной служб. Направление программы специальности и

		<p>специализации охватывает инженерную и инженерное дело.</p> <p>В случае успешного завершения полного курса обучения бакалавриата выпускнику присваивается академическая степень «Бакалавр техники и технологий в области теплоэнергетики».</p> <p>В образовательной программе увеличен объем математических, естественно-научных, базовых и языковых дисциплин. Добавлены профильные дисциплины, которые можно разбить на две группы: дисциплины по теплоэнергетике и дисциплины по альтернативной энергетике. В итоге получилась образовательная программа, которая имеет инновационное и практическое содержание и направлена на реализацию программы «Цифровой Казахстан».</p>
6	Цель ОП	<p>Целью образовательной программы является обучение студентов общеобразовательным, базовым и профильным дисциплинам с достижением соответствующих компетенций. 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. Подготовка бакалавров, обладающих профессиональными знаниями по проектированию, монтажу, эксплуатации и ремонту оборудования тепловых и атомных электростанций, источников энергоснабжения промышленных предприятий и населенных пунктов, имеющих представления о классических и новых направлениях современной энергетики и природоохранных технологий, и способных применять полученные знания в научно-практической и производственной деятельности.</p>
7	Вид ОП	Действующая
8	Уровень по НРК	6 уровень
9	Уровень по ОРК	6 уровень
10	Отличительные особенности ОП	Нет
11	Перечень компетенций образовательной программы:	<p>А – знание и понимание:</p> <p>А1 – методов построения электрических, технологических и функциональных схем для проектирования энергетических систем;</p> <p>А2 – современных тенденций развития технических и технологических систем объектов энергетики;</p> <p>А3 – стандартов, методических и нормативных материалов, сопровождающих эксплуатацию, монтаж и наладку теплоэнергетических и</p>

		<p>электроэнергетических объектов.</p> <p>В – применение знаний и пониманий: В1 – самостоятельная работа и предложение различных вариантов решения профессиональных задач с применением теоретических и практический знаний; В2 – для организации работ по монтажу, наладке и эксплуатации электроэнергетических и теплотехнических систем; В3 – для организации работ по сбору, хранению и обработке информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>С – формирование суждений: С1 – о современных объектах энергетической отрасли и системах управления технологическими процессами; С2 – о применении современных систем автономного энергообеспечения различных категории потребителей подходах; С3 – о современных технических устройствах и технологических оборудовании объектов энергетики (устройства, аппараты, оборудования, исполнительные механизмы и т. п.).</p> <p>Д – личностные способности: D1 – быть инженером-энергетиком, инженером-электриком производственного подразделения по эксплуатации систем энергетики; D2 – быть специалистом по обслуживанию электрических и тепловых сетей, и систем; D3 – быть инженером производственного подразделения по ремонту теплотехнических и электрических установок; D4 – уметь организовать работы по наладке энергетических и электромеханических установок промышленных предприятий.</p> <p><i>Компетенции по завершению обучения</i> Б – Базовые знания, умения и навыки: Б1 – способен к философскому анализу общественных явлений, поведения личности и других явлений. Готов проводить философскую оценку общественных явлений; Б2 – знать и применять на практике основы инженерной профессиональной этики; Б3 – уметь анализировать актуальные проблемы современной истории Казахстана.</p> <p>П – Профессиональные компетенции, в том числе согласно требованиям отраслевым</p>
--	--	--

	<p>профессиональным стандартам:</p> <p>П1 – широкий диапазон теоретических и практических знаний в профессиональной области;</p> <p>П2 – способен анализировать и решать задачи по теории электрических цепей и теплотехнике;</p> <p>П3 – способен анализировать теплотехнические, электрические и монтажные схемы технологического производства. Готов производить монтаж, наладку и эксплуатацию тепловых и электрических установок, и систем.</p> <p>О – Общекультурные, социально-этические компетенции:</p> <p>О1 – способен свободно пользоваться английским языком как средством делового общения, источника новых знаний в области электротехники и энергетики. Готов использовать английский язык в профессиональной деятельности в области электроэнергетики и теплоэнергетики;</p> <p>О2 – способен свободно владеть казахским (русским) языком как средством делового общения, источника новых знаний в области электротехники и энергетики. Готов использовать казахский (русский) язык в профессиональной деятельности в области электроэнергетики и теплоэнергетики;</p> <p>О3 – знать и применять в работе и жизни основы прикладной этики и этики делового общения;</p> <p>О4 – знать и применять основные понятия профессиональной этики;</p> <p>О5 – знать и применять на практике «этический кодекс инженера»;</p> <p>О6 – знать и решать проблемы влияния человека на окружающую среду.</p> <p>С – Специальные и управленческие компетенции:</p> <p>С1 – самостоятельное управление и контроль процессов трудовой и учебной деятельности в рамках стратегии, политики и целей организации, обсуждение проблемы, аргументирование выводов и грамотное оперирование информацией;</p> <p>С2 – в области организационно-управленческой деятельности: быть руководителем группы подразделения по эксплуатации, монтажу и ремонту энергетических установок в различных отраслях промышленности;</p> <p>С3 – в области экспериментально-исследовательской деятельности: быть специалистом по проведению экспериментальных исследований объектов тепло- и</p>
--	--

		<p>электроэнергетики; С4 – в области научно-исследовательской деятельности: быть инженером научной лаборатории по исследованию и разработке современных энергетических установок и систем в различных отраслях промышленности; С4 – в области проектно-конструкторской деятельности: быть инженером по разработке и проектированию электроэнергетических и теплоэнергетических установок, и систем в различных отраслях промышленности.</p>
12	Результаты обучения образовательной программы:	<p>Общеобязательные типовые требования для окончания вуза и присвоения академической степени бакалавр: освоение не менее 240 академических кредитов теоретического обучения и итоговой дипломной работы или государственный экзамен по специальности.</p> <p>Специальные требования для окончания вуза по данной программе</p> <p><i>выпускник должен знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические и экспериментальные методы исследований с целью создания новых перспективных направлений в области теплоэнергетики; - принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых средств энергетики; - стандарты, методические и нормативные материалы, основы проектирования, монтаж и эксплуатацию электротехнических и теплотехнических установок энергетической промышленности; <p><i>выпускник должен уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать принципы организации и проектирования предприятий энергетики; - использовать пакеты прикладных программ для расчетов, моделирования и автоматизации проектирования систем энергетики; - формулировать основные технико-экономические требования к проектируемым системам энергетики; - организовать работу по эксплуатации, монтажу и наладке электротехнических и теплотехнических средств. <p>Завершается обучение по настоящей ОП сдачей государственного экзамена по следующим дисциплинам или защитой перед ГАК дипломного проекта (работы).</p>
13	Форма обучения	Дневная
14	Срок обучения	4 года
15	Объем кредитов	240 ECTS

16	Языки обучения	государственный, русский
17	Присуждаемая академическая степень	Бакалавр техники и технологии по ОП «6В07122-Теплоэнергетика»
18	Разработчик(и) и авторы:	Сарсенбаев Е.А., Умышев Д.Р., Ныгыманова А.С.

4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)														
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	PO15
Цикл общеобразовательных дисциплин																		
Обязательный компонент																		
M1	Иностранный язык Казахский (русский) язык	Умение воспринимать аутентичный материал, передать основную мысль, выразить свою точку зрения, используя активную лексику по теме, приводя обоснованные аргументы. Внимание уделяется лингвистической компетенции, развитию мирового языка, дискурсу, стратегии и социально-культурной компоненте субъективных знаний. При обучении казахскому языку должны учитываться особенности языка и национально-познавательные качества. Содержание дисциплины охватывает социально-культурную, социально-бытовую и учебно-профессиональную сферы.	10 10	+														
M2	Физическая культура	Дисциплина направлена на приобретение студентами знаний в области физической культуры, формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями, формирование физической культуры личности, подготовку к социально-профессиональной деятельности, сохранение и укрепление здоровья.	8															
M3	Информационно-коммуникационные технологии	Необходимость обучения данной дисциплины обусловлена тем, чтобы студенты имели целостное представление об использовании ИКТ в различных областях профессиональной деятельности и уметь применять	5															

		возможности современных информационных технологий, работать с пакетами прикладных программ, сетевых и веб приложений. Уметь писать программы различных расчетов в программных оболочках.															
М4	Современная история Казахстана	Данный курс способствует формированию знаний в области современного понимания и изучения приоритетов национальной истории и Концепции становления исторического сознания в РК.	5														
	Философия	В процессе обучения курса «Философия» студенты получают знания об этапах развития философии, о специфике казахской философской мысли, ознакомятся с основными проблемами, понятиями и категориями философии.	5														
	Социология	Предмет социологии как науки, основные законы, структура, функции; история развития социологической мысли; социальный статус личности, социальное поведение и социальные роли; социальные отклонения; массовое сознание и массовые действия; социальная стратификация, социальные институты, конфликты и логика их разрешения; социологические исследования как инструмент познания проблем общества, подготовка и проведение социологического исследования	3														
	Политология	Учебный курс «Политология» формирует знания о законах и закономерностях мировой политики и современных политических процессов, объясняя суть и содержание политики национальных государств, на основе обеспечения национальной безопасности и реализации национальных интересов. Изучение данного курса содействует пониманию внутренних и внешних связей и отношений, основных тенденций и закономерностей, действующих в															

	Культурология	различных политических системах, выработке объективных критериев социального измерения политики. Целью преподавания курса является изучение закономерностей формирования и функционирования политики, подготовка студентов к участию в политической жизни страны, формирование активной гражданской позиции.	5															
	Психология	Необходимость обучения данной дисциплины обусловлена тем, чтобы студенты имели целостное представление о культуре как универсальном способе отношения человека к миру, важнейшем условии его духовного развития и научить разбираться в вопросах теории и истории культуры. В современных условиях развития общества возрастает роль психологического содержания процесса управления. В ходе изучения курса студенты ознакомятся с современными представлениями о роли и многоаспектном содержании психологического компонента управленческой деятельности, а также приобретут практические навыки управления поведением людей в организации, которые они смогут использовать в своей будущей профессиональной деятельности.																
Цикл общеобразовательных дисциплин																		
Компонент по выбору																		
M5	Основы антикоррупционной культуры	Дисциплина изучает сущность, причины возникновения, причины устойчивого развития коррупции как с исторической, так и с современной точек зрения. Рассматривает предпосылки и воздействия для развития антикоррупционной культуры. Изучает развитие противодействия коррупции на основе социальных, экономических, правовых, культурных, нравственных и	5	+														

	<p>Основы предпринимательства и лидерства</p> <p>Экология и безопасность жизнедеятельности</p>	<p>этических норм. Изучает проблемы формирования антикоррупционной культуры на основе взаимосвязи с различного вида общественными отношениями и различными проявлениями. Дисциплина изучает основы предпринимательской деятельности и лидерства с точки зрения науки и закона; особенности, проблемные стороны и перспективы развития; теорию и практики предпринимательства как системы экономических, организационных и правовых отношений бизнес-структур; готовность предпринимателей к инновационной восприимчивости. Дисциплина раскрывает содержание предпринимательской деятельности, этапов карьеры, качеств, компетенций и ответственности предпринимателя, теоретического и практического бизнес-планирования и экономической экспертизы бизнес-идей, а также анализа рисков инновационного развития, внедрения новых технологий и технологических решений.</p> <p>Дисциплина изучает задачи экологии как науки, экологические термины, законы функционирования природных систем и аспекты экологической безопасности в условиях трудовой деятельности. Мониторинг окружающей среды и управление в области ее безопасности. Источники загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных, подземных вод, почвы и пути решения экологических проблем; безопасность жизнедеятельности в техносфере; чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.</p>		+														
<p>Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент</p>																		
М6	Математика	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Введение в	5		+													

	Физика	<p>математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его приложения. Интегральное исчисление функции одной переменной и его приложения. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Кратные интегралы. Приложения. Теория рядов. Дифференциальные уравнения. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Механика. Кинематика. Динамика материальной точки и твердого тела. Законы сохранения. Элементы специальной теории относительности. Элементы механики сплошных сред. Колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Статистическая физика и термодинамика. Статистические распределения. Основы термодинамики. Явления переноса. Реальные газы. Электричество и магнетизм. Электростатика. Постоянный электрический ток. Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.</p>	5		+													
М7	Материаловедение в теплоэнергетике	<p>При изучении дисциплины студенты должны научиться в результате анализа условий эксплуатации выбирать материал и способ изготовления деталей и изделий с использованием современных технологических процессов, выбирать оптимальные методы исследований свойств и структуры материалов, определять механические свойства материалов, выполнять анализ структуры материалов, проводить обработку полученных экспериментальных результатов, анализировать техническую информацию в области материаловедения и технологии конструкционных материалов. Основы теоретического и экспериментального исследования процессов и оборудования теплоэнергетики и теплотехники; теория</p>	5						+									

		разработки оптимальных инженерных решений с учетом ограничений, теория решения изобретательских задач; методику проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; основные мировые тенденции по развитию малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых ресурсоэффективных технологий в теплоэнергетике; критерии выбора и создания теплоэнергетического оборудования.																
M7	Теоретические основы теплотехники	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.	5				+											
	Техническая термодинамика	Первое и второе начало термодинамики. Термодинамика идеального и реального газа: свойства и процессы. Характеристические функции и диф. уравнения термодинамики. Третий закон термодинамики. Термодинамика стационарного потока массы. Термодинамика газовых и парогазовых смесей. Термодинамика химически реагирующих систем, основы химической термодинамики. Термодинамика паровых и газовых циклов. Комбинированные циклы, циклы паротурбинных электростанций и циклы атомных электростанций.	5			+												
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору																		

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

	<p>Термодинамические циклы тепловых машин и процессов охлаждения</p> <p>Гелиоустановки и тепловые насосы</p>	<p>Дисциплина изучает термодинамические процессы происходящие в тепловых двигателях. В частности процессы расширения и сжатия газов, охлаждение и нагрев. В курсе изучаются термодинамические циклы Брайтона, Тринклера, Ренкина и другие.</p> <p>Дисциплина изучает основы проектирования гелиоустановок, т.е. солнечных генераторов и коллекторов, а также тепловых насосов</p>	5			+											
	<p>Электротехника и электроника</p>	<p>Электрические цепи постоянного тока; линейные электрические цепи переменного тока; трехфазные цепи; переходные процессы в линейных электрических цепях; магнитные цепи; трансформаторы; машины постоянного тока; асинхронные, синхронные машины; полупроводниковые приборы - диоды, стабилитроны, резисторы, транзисторы, тиристоры; интегральные микросхемы; усилительные каскады; операционные усилители; усилители мощности; электронные генераторы гармонических колебаний; импульсные устройства.</p>	6														+
	<p>Котельные установки и парогенераторы</p>	<p>Технологическая схема 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. Экологические проблемы сжигания топлива.</p>	5						+								
	<p>Энергоснабжение теплоэнергетике и теплотехнологии</p>	<p>Теоретические и практические знания по энергосбережению и энергоэффективности, преобразованию энергии, энергетическому обследованию и аудиту энергопотребляющих объектов,</p>	5											+	+		

		энергосберегающим технологиям.																	
	Промышленные и бытовые теплоэнергетические оборудования	Основной целью дисциплины промышленное и бытовое теплоэнергетическое оборудование является ознакомление студентов с работой и основным строением теплоэнергетических объектов, основного и вспомогательного оборудования теплоэлектростанции, централизованными системами теплоснабжения предприятий и городов и решение задач, изучение общего оборудования. В рамках курса студент изучает основные принципы получения и использования тепловой энергии, знакомится с видами бытового и промышленного теплоэнергетического оборудования, изучает принципы их работы, рассматривает инженерные методы основ конструкций и расчетов, осваивает сначала основные закономерности, а затем применение на практике конкретных методов расчетов.	4																
	Гидрогазодинамика сред в теплоэнергетических установках	Основные понятия и определения 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. Переход ламинарной формы течения в турбулентную. Течение в круглых гладких трубах. Течения в шероховатых трубах. Гидрогазодинамика изучает законы равновесия и движения жидкостей и газов, являющихся основой дисциплин специального курса Теплоэнергетики. Трудно назвать какую-либо область инженерной деятельности, в которой не приходилось иметь дело с движением жидкостей или газов и, следовательно, не применять в той или иной мере				+		+											

		законы механики жидкостей и газов.																
	Возобновляемая энергетика	Изучение физической сущности процессов преобразование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в электрическую энергию и реализации наиболее экономичных и безопасных условий эксплуатации энергетических установок на основе ВИЭ.	5											+				
	Энергоаудит и энергосбережение на предприятиях	Данная дисциплина включает в себя изучение вопросов организации и порядке проведения энергетических обследований потребителей энергоресурсов, а также по проведению мероприятий в области энергосбережения. Планирование и проведение энергоаудита, зданий и производственных процессов	5														+	
	Теплотехнические измерения и контроль	Необходимые знания по теории и методам измерений, способам оценки точности и надежности измерительных приборов и систем, о государственной системе стандартизации, о методах оценки качества продукции. 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;	5						+									
	Нагнетатели и тепловые двигатели	В дисциплине рассматриваются различные нагнетателей и тепловых двигателей, классификация насосов, параметры работы насосов и вентиляторов.	5											+				
	Тепломассообменное оборудование в теплоэнергетике	Рассматриваются основные виды и классификация тепломассообменного оборудования, формируются навыки их расчета и выбора. Уделяется внимание	5											+				

		работы, переменные режимы работы современных паровых и газовых турбин															
Переходные процессы в энергосистемах		Дисциплина «Переходные процессы в энергосистемах» является вариативной дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к изучению теоретических знаний, практических умений и навыков использования алгоритмов расчета электромагнитных переходных процессов, возникающих при коротких замыканиях и других нарушениях нормального режима работы энергетической системы, а также знаний необходимых для понимания переходных процессов в электромеханических системах и их устойчивости к изменению режимов работы и отклонениям режима работы от нормального.	5			+			+								
Основы теории горения топлива и топочные устройства		Характеристики органического топлива. Подготовка топлива к сжиганию. Основные технологические схемы и конструкция элементов системы топливоподготовки и топливопо-дачи. 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. Состав топлива. Общие сведения о горении топлива. Гидро- и газодинамические закономерности. Стадии горения. Гомогенное и гетерогенное горение. Горение твердого, жидкого и газообразного топлива										+					
Эксплуатация основного оборудования ТЭС		Курс занимает важное место среди общетехнических дисциплин, определяющих теоретический уровень профессиональной подготовки специалистов в современной системе обучения. Основными задачами курса является формирование знаний в области эксплуатации оборудования	5										+				+

АЭС	АЭС. Уравнения потока рабочего тела. Преобразование энергии потока с учетом к.п.д. машин. Характеристики параметров лопаточных машин. Предельная мощность турбины. Конструктивные схемы машин. Расчет на прочность основных деталей и узлов паровых и газовых турбин.																	
Водоподготовка	В результате успешного освоения дисциплины студент будет знать: основные показатели качества воды; методы предварительной очистки воды от грубодисперсных и коллоидных примесей; методы снижения щелочности, жесткости воды, обессоливание воды; методы предотвращения образования отложений, методы защиты оборудования от коррозии; прогрессивные технологии обработки природных вод и загрязненных конденсатов; нормы качества воды и пара; конденсатов, сетевой и подпиточной воды, питательной воды испарителей; особенности качества поверхностных вод региона и способах их обработки; уметь: проводить анализ воды с определением качественных показателей; выбрать и рассчитать рациональную схему водоподготовительной установки; оценивать основные показатели качества воды; владеть: навыками самостоятельной индивидуальной работы; опытом использования методов подготовки воды; навыками использования нормативно-технической литературы	5					+											
Аккумуляция электрической и тепловой энергии	Дисциплина изучает технологии позволяющие генерировать и накапливать тепловую энергию с использованием новых и возобновляемых технологий	5												+	+			
Электротехническое и теплотехническое измерения	Дисциплина «Электротехническое и теплотехническое измерения» является профилирующим предметом, где	5						+										

	Основы трансформации тепла и процессов охлаждения	<p>обучающиеся получают базовое знание о теории, устройстве, а также их графическое обозначение согласно государственным стандартам и единой системе конструкторских документов (ЕСКД). Также они получают знания о метрологии, классификации измерений и их погрешностях, методах измерения различных электротехнических и теплотехнических величин.</p> <p>Дисциплина изучает все виды трансформаторов тепла — холодильные, криогенные и теплонасосные установки. Приводятся анализы их энергетических показателей, схемы установок, исходные уравнения и расчеты.</p>				+												
	Парогазовые и газотурбинные установки ТЭС и АЭС I Тепловые машины и ГТУ	<p>Рассматриваются основы и виды паровых и газовых турбин применяемых в сфере энергетики, строение и тепловые схемы, дополнительные устройства и оборудования тепловых электрических станций и атомных электрических станций. Использование и пути повышения эффективности, режимы работы, переменные режимы работы современных паровых и газовых турбин. В дисциплине рассматриваются различные нагнетателей и тепловых двигателей, классификация насосов, параметры работы насосов и вентиляторов.</p>	5				+											
	Технология производства тепла в промышленности Технология производства высокопотенциального пара в ТЭС	<p>Дисциплина изучает основное оборудование задействованное в производстве тепловой энергии. Обучающиеся знакомятся с принципами работы котельных, тепловых сетей, тепловых пунктов. Технологическая схема 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</p>	5									+						

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

		компоновка паровых котлов. Конструкция паровых котлов. Энергетические паровые котлы. Гидродинамика замкнутых, разомкнутых гидравлических систем. Экологические проблемы сжигания топлива																
Эксплуатация теплоэнергетических установок Источники и системы теплоснабжения предприятий и ЖКХ	Дисциплина изучает основы эксплуатации теплотехнического оборудования, в частности паровые котлы, турбины, конденсаторы турбин. Дисциплина изучает источники и системы теплоснабжения, т.е. тепловые электрические станции и котельные. Изучаются вопросы теплоснабжения промышленных предприятий и многоквартирных жилых домов.	5						+										
Расчет и проектирование систем теплоснабжения Расчет и проектирование парогазовых установок	Дисциплина изучает расчеты систем теплоснабжения, аппаратов для теплообмена, тепловых пунктов, а также паровых и водогрейных котлов Дисциплина изучает конструктивные особенности систем работающих на парогазовом цикле. В дисциплине изучаются методы расчетов газовых и паровых турбин, а также котлов утилизаторов.	5								+							+	
Ядерные энергетические установки Энергоснабжение предприятий	«Ядерные энергетические установки» состоит из нескольких разделов: основы ядерной физики и теоретические элементы ядерного реактора, физические процессы, активная зона реактора, технологическая схема ядерных энергетических установок и структура реактора, принципы теплопередачи реактора, управление реактором и основы радиационной безопасности В дисциплине изучаются вопросы снабжения предприятий всеми видами энергии, необходимыми для выполнения производственных планов предприятий и получаемыми как от местных, так и от районных энергоснабжающих установок	5				+												+

	<p>Системы производства и распределения энергоносителей промышленных предприятий</p> <p>Высокотемпературные процессы и установки</p>	<p>Приобретение студентами навыков в выборе рациональных схем систем производства и распределения сжатого воздуха, холода, продуктов разделения воздуха, топлива, проектировать, рассчитывать, выбирать и эксплуатировать основное и вспомогательное оборудование этих систем с применением компьютерных технологий.</p> <p>Изучение данной дисциплины даст основные сведения о высокотемпературных теплотехнических установках, о типах установок, их характеристиках, принцип действия, особенностях эксплуатации и области применения.</p>	5			+					+							
	Производственная I	<p>Закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин «Технологические измерения и система автоматизации», «Технология теплоизоляционных и строительных материалов», «Прикладная теплофизика», «Физика низких температур»; ознакомление с технологическими процессами выработки тепловой и электрической энергии; сбор, систематизация доступной информации, фактических материалов для анализа и составления отчета; подготовка к изучению последующих профилирующих учебных дисциплин.</p>	2															
	Производственная II	<p>Закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин «Технологические измерения и система автоматизации», «Технология теплоизоляционных и строительных материалов», «Прикладная теплофизика», «Физика низких температур»; ознакомление с технологическими процессами выработки тепловой и электрической энергии; сбор, систематизация доступной информации, фактических материалов для анализа и составления отчета; подготовка к изучению последующих профилирующих учебных дисциплин.</p>	3															

**Цикл профилирующих дисциплин
Компонент по выбору**

M9	Подготовка и написание дипломной работы (проекта)	Закрепление теоретических знаний, навыков и умений полученных в процессе обучения в университете и по предыдущим видам профессиональной практики, также формирование специалиста, подготовке студента к сдаче государственного комплексного экзамена по специальности и к выполнению дипломного проекта (работы).	6															
	Защита дипломной работы (проекта)		6															

**Цикл профилирующих дисциплин
Компонент по выбору**

M10	Военная подготовка	Формирование представления у учащихся о службе в Вооружённых Силах Республики Казахстан и знаний по основам военного дела. Подготовить учащихся к службе в Вооруженных Силах Республики Казахстан на основе прочного усвоения теоретических знаний начальной военной подготовки с тем, чтобы, будучи призванными на срочную военную службу в Вооруженные Силы Республики Казахстан, выпускники смогли в короткий срок адаптироваться к условиям прохождения срочной военной службы и овладеть вверенным им вооружением и военной техникой.																
-----	--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PHU112	Физика II	БД, БК	3	130	11/1	115	3		1									
MAT 102	Математика II	БД, БК	5	130	1/0/2	105	3		1									
MAT103	Математика III	БД, БК	3	130	1/0/2	105	3											5
М-7. Модуль базовой инженерной специальности дисциплины по специальности																		
ERG543	Материаловедение в теплоэнергетике	БД, БК	3	130	2/0/1	105	3		1									
ERG565	Теоретические основы теплоэнергетики	БД, БК	4	120	2/0/1	75	3		4									
ERG153	Техническая термодинамика	БД, БК	5	130	2/0/1	105	3											3
2211	Эксперимент	БД, КВ	5	130	2/0/1	105												5
ERG566	Электротехника в энергетике	БД, БК	6	180	2/0/2	120	3											6
ERG567	Катодные установки и парогенераторы	БД, БК	3	130	2/0/1	105	3											3
ERG401	Энергообращение в теплоэнергетике и теплотехнологии	БД, БК	3	130	1/1/1	105	3											3
ERG134	Восстановительная энергетика	БД, БК	3	130	2/0/1	105	3											3
ERG547	Энергоаудит и энергообращение на предприятии	БД, БК	3	130	2/0/1	105	3											3
ERG544	Технологические измерения в энергетике	БД, БК	3	130	2/0/1	105	3											3
ERG568	Патристы и полые двигатели	БД, КВ	4	120	2/0/1	75	3											4
ERG136	Теплотехнологии оборудования в теплоэнергетике	БД, КВ	3	130	2/0/1	105	3											3
3205	Эксперимент	БД, КВ	3	130	2/0/1	105	3											3
3206	Эксперимент	БД, КВ	3	130	2/0/1	105	3											3
3207	Эксперимент	БД, КВ	6	180	2/0/2	105	3											6
3208	Эксперимент	БД, КВ	3	130	2/0/1	105	3											3
3209	Эксперимент	БД, КВ	3	130	2/0/1	105	3											3
AAPI13	Учебная практика	БД, БК	2															2
ЦИКЛ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН ПД																		
М-8. Модуль профессиональных дисциплин по специальности																		
ERG569	Экологические проблемы теплоэнергетики	БД, БК	3	130	2/0/1	105	3											3
ERG542	Паровые турбины ГЭС и АЭС	БД, БК	3	130	2/0/1	105	3											3
ERG178	Вашилотеплотехника	БД, КВ	4	180	2/0/2	120	3											6
ERG571	Автоматизация электрической и тепловой энергии	БД, КВ	4	120	2/0/1	75	3											4
ERG561	Энергетические и электротехнологические оборудование	БД, БК	4	120	2/0/1	75	3											4
3305	Эксперимент	БД, КВ	3	130	2/0/1	105	3											3
3306	Эксперимент	БД, КВ	4	120	2/0/1	75	3											4
4382	Эксперимент	БД, КВ	6	180	2/0/2	120	3											6
4303	Эксперимент	БД, КВ	3	130	2/0/1	105	3											3
4304	Эксперимент	БД, КВ	3	130	2/0/1	105	3											3

6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

Наименование дополнительных образовательных программ (Minor) с дисциплинами	Общее количество кредитов	Рекомендуемые семестры обучения	Документы по итогам освоения дополнительных образовательных программ (Minor)
М1 - Английский язык;			
М2 - Современная история Казахстана;			
М3 - Физика 1 и 2;			
М4 - Математика 1,2,3;			
М5 - Теоретические основы электротехники;			
М6 - Теоретические основы теплотехники;			
М7 - Электрические машины.			
М1 - Английский язык;			