



Институт Энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева
Кафедра «Энергетика»

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

**7M07152 «Цифровые интеллектуальные устойчивые энергетические
системы»**
шифр и наименование образовательной программы

**Код и классификация области образования: 7M07 Инженерные,
обрабатывающие и строительные отрасли**

**Код и классификация направлений подготовки: 7B071 Инженерия и
инженерное дело**

Группа образовательных программ: M099 – Электротехника и энергетика

Уровень по НРК: 7 уровень

Уровень по ОРК: 7 уровень

Срок обучения: 2 года

Объем кредитов: 120

Алматы 2025

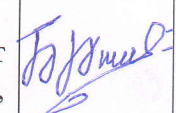
Образовательная программа **7M07152 «Цифровые интеллектуальные устойчивые энергетические системы»** утверждена на заседании Учёного совета КазНITU им.К.И.Сатпаева.

Протокол №10 от «06» 03 2025 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического совета КазНITU им. К.И.Сатпаева.

Протокол №3 от «20» 12 2024 г

Образовательная программа **7M07152 «Цифровые интеллектуальные устойчивые энергетические системы»**
разработан академическим комитетом по направлению 7M071 «Инженерия и инженерное дело».

№	Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Профессорско-преподавательский состав:					
	Сарсенбаев Ерлан Алиаскарович	Доктор философии (PhD)	Заведующий кафедрой «Энергетика»	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77053157262	
	Бекболатова Жаннат Кайыровна	Доктор философии (PhD)	Ассоциированный профессор	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77017942938	
Представители работодателей:					
	Әбдіқалықов Ғалымжан Ерсұлтанұлы	-	Генеральный директор	ТОО «Световые Технологии Казахстан», мобильный телефон: +77012252638	
Обучающиеся:					
	Данько Игорь Витальевич	-	Докторант 3 курса	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77053184203	

Оглавление

- 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

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
ЦУР – Цели устойчивого развития

1. Описание образовательной программы

Профессиональная деятельность выпускников программы направлена в область электроэнергетики, теплоэнергетики и электротехники.

Направление программы специальности и специализации охватывает инженерную и инженерное дело.

Целью магистерской образовательной программы подготовка высококвалифицированных научных и научно-педагогических кадров, обладающих фундаментальными знаниями и практическими навыками в сфере электроэнергетики. Выпускники программы смогут решать актуальные задачи, связанные с развитием и совершенствованием энергетических систем, а также внедрять инновационные технологии в промышленность, экономику, науку и образование.

Магистр технических наук по образовательной программе «Цифровые интеллектуальные устойчивые энергетические системы» должен иметь компетенции в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- осуществлять поиск, анализ и обработку информации, для решения поставленных научных и производственных задач;
- демонстрировать способность планировать и проводить эксперименты, интерпретировать полученные данные и делать выводы;
- использовать современные информационные технологии, для решения прикладных задач;
- выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей электроустановок и систем, технологических процессов в электроэнергетике;
- демонстрировать знания для анализа и синтеза систем автоматического управления в электроэнергетике;
- демонстрировать научные и математические принципы надежности технических систем;
- знать методы расчета и выбора силовых преобразователей энергии и преобразовательной техники;
- выбирать методы расчета устройств релейной защиты и анализировать надежность их работы;
- знать методы расчета и выбора элементов автоматизированного электропривода;
- использовать современные системы и методы электромеханического преобразования энергии;
- знать методы расчета и выбора возобновляемых источников электроэнергии;
- разрабатывать планы организации инновационной деятельности на предприятии;
- оценивать инновационные и технологические риски при внедрении новых технологий;

- знать принципы работы и специфики противоаварийной и технологической автоматики энергосистем;
- иметь практические навыки по обслуживанию, ремонту и диагностике промышленных цифровых систем управления электроприводами;
- демонстрировать способность выбирать и использовать методы и способы оптимизации энергосетей;
- владеть способностью к монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- организовывать и осуществлять эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание промышленных электроустановок;
- знать способы защиты от перенапряжений, методы испытания изоляции и принципы работы испытательных установок;
- знать виды применяемых высоковольтных электротехнологий;
- уметь использовать методы моделирования электротехнических установок и электрических систем.

Образовательная программа «Цифровые интеллектуальные устойчивые энергетические системы» обеспечивать подготовку магистров по следующим видам деятельности:

Проектно-конструкторская деятельность

- умения составлять и разрабатывать различные имитационные модели и электрические схемы;
- знания проводить технологические и электроэнергетические расчеты, выбирать электротехнические и электромеханические оборудования;

Проектно-технологическая деятельность

- умения обосновывать эффективные режимные параметры и показатели электроэнергетической системы;
- знания разрабатывать энергоэффективные, ресурсосберегающие технологии и мероприятия по защите окружающей среды;
- навыки составлять бизнес план технологического проекта;

Научно-исследовательская деятельность

- умения проводить литературный и патентный поиск;
- способность осуществлять планирование и проведение исследований;
- умения осуществлять анализ и обобщение результатов исследования;
- навыки составлять отчеты и заключения, опубликовать результаты исследования;

Организационно-управленческая деятельность

- способность организовать деятельность коллектива, составлять планы работ и ставить задачи;
- способность выполнять мероприятия по организации производства, разрабатывать и составлять необходимую документацию;
- умения решать вопросы материально-технического обеспечения и контроля исполнения заданий.

2. Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП: Подготовка специалистов, способных разрабатывать, анализировать и внедрять интеллектуальные решения для цифровых и устойчивых электроэнергетических систем. Программа формирует компетенции в области системного моделирования, интеграции ВИЭ, управления энергопотоками, цифровых технологий и проектного управления в энергетике.

ЦУР 4 Качественное образование - Программа развивает компетенции в цифровых и интеллектуальных системах, готовит исследователей и преподавателей нового поколения.

ЦУР 7 Недорогая и чистая энергия - Программа направлена на развитие технологий интеграции ВИЭ и повышение эффективности энергосистем.

ЦУР 9 Индустриализация, инновации и инфраструктура - Ориентирована на внедрение цифровых, киберфизических и IoT-технологий в электроэнергетике, что способствует развитию инновационной инфраструктуры.

ЦУР 11 Устойчивые города и населённые пункты - Интеллектуальные энергетические системы создают основу для «умных» и устойчивых городов.

ЦУР 12 Ответственное потребление и производство - Цифровизация и интеллектуальное управление способствуют оптимальному использованию энергии и снижению потерь.

ЦУР 13 Борьба с изменением климата - Цифровые решения помогают снижать выбросы, оптимизировать энергопотребление и обеспечивать устойчивость энергетики к климатическим рискам.

ЦУР 16 Мир, правосудие и эффективные институты - Программа формирует этику, лидерство и академическую честность, что способствует развитию ответственного управления и принятия решений.

ЦУР 17 Партнёрство в интересах устойчивого развития - Акцент на международное сотрудничество, академическую мобильность и междисциплинарные проекты.

Задачи ОП: На основе достижений современной науки, техники и производства дать знания и умения в области:

- производства электрической энергии и подстанции;
- электроэнергетических сетей и систем;
- электроснабжения предприятий;
- автоматизированного электропривода;
- релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем;
- возобновляемой энергетики.

В случае успешного завершения полного курса обучения магистратуры выпускнику присваивается академическая степень «Магистр технических наук в области электроэнергетики».

Образовательная программа магистратуры «Цифровые интеллектуальные устойчивые энергетические системы» отличается от существующей образовательной программы по специальности 7М07... –

«Цифровые интеллектуальные устойчивые энергетические системы» обновлением внутреннего содержания дисциплин. В ОП магистратуры предусмотрено дальнейшее углубление, приобретённых в бакалавриате компетенций. В связи с чем в программу введены современные инновационные дисциплины:

- система энергоменеджмента согласно международным стандартам;
- современные оборудования высокого напряжения;
- моделирование элементов электроэнергетических систем;
- менеджмент энергетического комплекса и регулирование энергетического сектора;
- теория и практика технического эксперимента в ЭЭ;
- цифровые системы управления электроприводами;
- противоаварийная и технологическая автоматика энергосистем; - особые и специальные системы автоматического управления в ЭЭ.

В процессе освоения образовательной программы магистр технических наук в области электроэнергетики должен приобрести следующие ключевые компетенции:

- осуществлять поиск, анализ и обработку информации, для решения поставленных научных и производственных задач;
- демонстрировать способность планировать и проводить эксперименты, интерпретировать полученные данные и делать выводы;
- использовать современные информационные технологии, для решения прикладных задач;
- выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей электроустановок и систем, технологических процессов в электроэнергетике;
- демонстрировать знания для анализа и синтеза систем автоматического управления в электроэнергетике;
- демонстрировать научные и математические принципы надежности технических систем;
- знать методы расчета и выбора силовых преобразователей энергии и преобразовательной техники;
- выбирать методы расчета устройств релейной защиты и анализировать надежность их работы;
- знать методы расчета и выбора элементов автоматизированного электропривода;
- использовать современные системы и методы электромеханического преобразования энергии;
- знать методы расчета и выбора возобновляемых источников электроэнергии;
- разрабатывать планы организации инновационной деятельности на предприятии;
- оценивать инновационные и технологические риски при внедрении новых технологий;

- знать принципы работы и специфики противоаварийной и технологической автоматики энергосистем;
- иметь практические навыки по обслуживанию, ремонту и диагностике промышленных цифровых систем управления электроприводами;
- демонстрировать способность выбирать и использовать методы и способы оптимизации энергосетей;
- владеть способностью к монтажу, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- организовывать и осуществлять эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание промышленных электроустановок;
- знать способы защиты от перенапряжений, методы испытания изоляции и принципы работы испытательных установок;
- знать виды применяемых высоковольтных электротехнологий;
- уметь использовать методы моделирования электротехнических установок и электрических систем.

Образовательная программа «Цифровые интеллектуальные устойчивые энергетические системы» обеспечивать подготовку магистров по следующим видам деятельности: Проектно-конструкторская деятельность

- умения составлять и разрабатывать различные имитационные модели и электрические схемы;
 - знания проводить технологические и электроэнергетические расчеты, выбирать электротехнические и электромеханические оборудования;
- Проектно-технологическая деятельность

- умения обосновывать эффективные режимные параметры и показатели электроэнергетической системы;
- знания разрабатывать энергоэффективные, ресурсосберегающие технологии и мероприятия по защите окружающей среды;
- навыки составлять бизнес план технологического проекта;

Научно-исследовательская деятельность

- умения проводить литературный и патентный поиск;
- способность осуществлять планирование и проведение исследований;
- умения осуществлять анализ и обобщение результатов исследования;
- навыки составлять отчеты и заключения, опубликовать результаты исследования;

Организационно-управленческая деятельность

- способность организовать деятельность коллектива, составлять планы работ и ставить задачи;
- способность выполнять мероприятия по организации производства, разрабатывать и составлять необходимую документацию;
- умения решать вопросы материально-технического обеспечения и контроля исполнения заданий.

- Выпускнику данной образовательной программы присваивается академическая степень «магистр» магистр технических наук по направлению.

- Выпускник, освоивший программы магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности;

- способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач;

- способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;

- способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач;

- способностью критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей

- профессиональной деятельности;

- владением навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей;

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

- научно-исследовательская деятельность:

- способностью формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры;

- способностью самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации;

- способностью создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области производства, передачи и потребления электрической энергии; научно-производственная деятельность:

- способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач;

- способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры;
- способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения
 - производственных задач; проектная деятельность:
 - способностью самостоятельно составлять и представлять проекты научно-исследовательских и научно-производственных работ;
 - готовностью к проектированию комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ при решении профессиональных задач; организационно-управленческая
 - деятельность:
 - готовностью к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при решении профессиональных задач;
 - готовностью к практическому использованию нормативных документов при планировании и организации научно-производственных работ; научно-педагогическая деятельность:
 - способностью проводить семинарские, лабораторные и практические занятия;
 - способностью участвовать в руководстве научно-учебной работой обучающихся в области производства, передачи и потребления электрической энергии.
- При разработке программы магистратуры все общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, включаются в набор требуемых результатов освоения программы магистратуры.
- Общеобязательные типовые требования для окончания магистратуры и присвоения академической степени магистр технических наук: освоение не менее 59 академических кредитов теоретического обучения, сдачи государственного экзамена по специальности, подготовки и защиты перед ГАК итоговой диссертационной работы.
- Специальные требования для окончания магистратуры по данной программе выпускник должен знать:
 - методы построения современных электроэнергетических и электромеханических систем;
 - современные тенденции развития электрических аппаратостроения и электроустановок, технических средств и систем автоматизации объектов электроэнергетики;
 - стандарты и отраслевые правила, методические и нормативные материалы, сопровождающие эксплуатацию, монтаж, наладку и проектирование
 - электроэнергетических систем; уметь:

- разрабатывать и исследовать традиционные и автономные системы электроэнергетики с применением современных технических и технологических средств.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Предшествующий уровень образования абитуриентов - высшее профессиональное образование (бакалавриат). Претендент должен иметь диплом, установленного образца и подтвердить уровень знания английского языка сертификатом или дипломами установленного образца.

Порядок приема граждан в магистратуру устанавливается в соответствии «Типовыми правилами приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы послевузовского образования».

Формирование контингента магистрантов, осуществляется посредством размещения государственного образовательного заказа на подготовку научных и педагогических кадров, а также оплаты обучения за счет собственных средств граждан и иных источников. Гражданам Республики Казахстан государство обеспечивает предоставление права на получение на конкурсной основе в соответствии с государственным образовательным заказом бесплатного послевузовского образования, если образование этого уровня они получают впервые.

На «входе» магистрант должен иметь все пререквизиты, необходимые для освоения соответствующей образовательной программы магистратуры. Перечень необходимых пререквизитов определяется высшим учебным заведением самостоятельно.

При отсутствии необходимых пререквизитов магистранту разрешается их освоить на платной основе.

Поступление в вуз осуществляется по заявлениям абитуриента, завершившего в полном объеме курс бакалавриата по программе «Электроэнергетика» в соответствии с баллами сертификата, выданного по результатам тестирования в Республиканском Центре тестирования по: английскому языку, теоретическим основам электротехники, электрическим машинам

Специальные требования к поступлению на программу применяются к выпускникам родственных образовательных программ: теплоэнергетика, автоматизация и управление.

Код	Тип компетенции	Описание компетенции	Результат компетенции	Ответственный
ОБЩИЙ (Подразумевает полное обучение с возможным дополнительным в зависимости от уровня знаний)				
G1	Коммуникативность	- Беглые моноязычные устные, письменные и	Полное 4-х летнее обучение с освоением	Кафедра казахского

		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	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	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 математик и
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	- 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	- 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	- Широкое научное восприятие мира, предполагающая понимание природных явлений	Перезачет кредитов по Физика I, Общая химия, Общая биология, Введение в геологию,	Кафедры по направлениям

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

	(Физика, Химия, Биология и География)	- критическое восприятие для понимания явлений окружающего мира - когнитивные способности сформулировать научное понимание форм существования материи, ее взаимодействия в природе	Введение в геодезию; Учебная практика и т.п.	естественных наук
S4	Английский язык	- готовность к дальнейшему самообучению на английском языке в различных областях - готовность к приобретению опыта в проектной и исследовательской работе с использованием английского языка	Перезачет кредитов английского языка выше уровня академический до профессионального (до 15 кредитов)	Кафедра 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	Перезачет кредитов по базовым профессиональным дисциплинам, включая введение в специальность,	Выпускающая кафедра

		- способность обсуждать и полемизировать по профессиональным вопросам в рамках освоенной программы	инженерная этика, технология роботизированного производства, технологические объекты автоматизации, теоретические основы электротехники, технологические измерения и приборы, математические основы теории управления, электронные устройства автоматики.	
P2	Общеинженерные компетенции	- базовые общеинженерные навыки и знания, умение решать общеинженерные задачи и проблемы - уметь использовать пакеты прикладных программ для обработки экспериментальных данных, решения систем алгебраических и дифференциальных уравнений	Перезачет кредитов по общеинженерным дисциплинам (инженерная графика, начертательная геометрия, основы электротехники, основы микроэлектроники.)	Выпускающая кафедра
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	Социально-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	7M07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направлений подготовки	7M071 Инженерия и инженерное дело
3	Группа образовательных программ	M099 Электротехника и энергетика
4	Наименование образовательной программы	7M07152 - Цифровые интеллектуальные устойчивые энергетические системы
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа «Цифровые интеллектуальные устойчивые энергетические системы» обеспечивать подготовку магистров по следующим видам деятельности: Проектно-конструкторская деятельность - умения составлять и разрабатывать различные имитационные модели и электрические схемы; - знания проводить технологические и электроэнергетические расчеты, выбирать электротехнические и электромеханические оборудования; Проектно-технологическая деятельность - умения обосновывать эффективные режимные параметры и показатели электроэнергетической системы; - знания разрабатывать энергоэффективные, ресурсосберегающие технологии и мероприятия по защите окружающей среды; - навыки составлять бизнес план технологического проекта; Научно-исследовательская деятельность - умения проводить литературный и патентный поиск; - способность осуществлять планирование и проведение исследований; - умения осуществлять анализ и обобщение результатов исследования; - навыки составлять отчеты и заключения, опубликовать результаты исследования; Организационно-управленческая деятельность - способность организовать деятельность коллектива, составлять планы работ и ставить задачи; - способность выполнять мероприятия по организации производства, разрабатывать и составлять необходимую документацию;

		- умения решать вопросы материальнотехнического обеспечения и контроля исполнения заданий.
6	Цель ОП	Целью магистерской образовательной программы «Цифровые интеллектуальные устойчивые энергетические системы». является подготовка научных и научнопедагогических кадров с соответствующими профессиональными знаниями и практическими навыками в области электроэнергетики, способных решать проблемы совершенствования общества, экономики, производства, науки и образования. ЦУР 4 Качественное образование - Программа развивает компетенции в цифровых и интеллектуальных системах, готовит исследователей и преподавателей нового поколения. ЦУР 7 Недорогая и чистая энергия - Программа направлена на развитие технологий интеграции ВИЭ и повышение эффективности энергосистем. ЦУР 9 Индустриализация, инновации и инфраструктура - Ориентирована на внедрение цифровых, киберфизических и IoT-технологий в электроэнергетике, что способствует развитию инновационной инфраструктуры. ЦУР 11 Устойчивые города и населённые пункты - Интеллектуальные энергетические системы создают основу для «умных» и устойчивых городов. ЦУР 12 Ответственное потребление и производство - Цифровизация и интеллектуальное управление способствуют оптимальному использованию энергии и снижению потерь. ЦУР 13 Борьба с изменением климата - Цифровые решения помогают снижать выбросы, оптимизировать энергопотребление и обеспечивать устойчивость энергетики к климатическим рискам. ЦУР 16 Мир, правосудие и эффективные институты - Программа формирует этику, лидерство и академическую честность, что способствует развитию ответственного управления и принятия решений. ЦУР 17 Партнёрство в интересах устойчивого развития - Акцент на международное сотрудничество, академическую мобильность и междисциплинарные проекты.
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	7 уровень
9	Уровень по ОРК	7 уровень
10	Отличительные особенности ОП	Нет

11	Перечень компетенций образовательной программы:	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. П – профессиональные компетенции П1 – широкий диапазон теоретических и практических знаний в профессиональной области; П2 – способен анализировать электрические принципиальные и монтажные схемы электроэнергетических систем. П3 – готов производить монтаж, наладку и эксплуатацию электромеханических и электротехнических систем; П4 – готов участвовать в разработке и проектировании новых объектов традиционной и альтернативной энергетики. О – общечеловеческие, социально-этические компетенции 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; 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; О3 – знать и применять в работе и жизни основы прикладной этики и этики делового общения; О4 – знать и применять основные понятия профессиональной этики; О5 – знать и решать проблемы влияния человека на окружающую среду. С – специальные и управленческие компетенции С1 – самостоятельное управление и контроль процессов трудовой и учебной деятельности в рамках стратегии, политики и целей организации, обсуждение проблем, аргументирование выводов и грамотное оперирование информацией; С2 – быть специалистом по проведению экспериментальных исследований объектов электроэнергетики;
----	--	--

		С3 – быть научным сотрудником по исследованию современных электромеханических и электротехнических систем; С3 – быть инженером по разработке и проектированию систем электроэнергетики.
12	Результаты обучения образовательной программы:	PO1 - Применять современные концепции и методы цифрового моделирования для анализа и оптимизации процессов в интеллектуальных энергетических системах. PO2 - Оценивать и обеспечивать качество электроэнергии, управляя параметрами в соответствии с международными стандартами и нормативами. PO3 - Проектировать и внедрять решения по интеграции ВИЭ в традиционные энергосистемы с учётом надёжности, устойчивости и экономичности. PO4 - Использовать киберфизические системы и IoT-технологии для мониторинга, диагностики и интеллектуального управления энергетическими объектами. PO5 - Разработать динамические модели энергетических процессов и систем, включая сложные режимы работы и аварийные состояния. PO6 - Проводить научные исследования и анализировать результаты, применяя современные методы инженерного анализа, системного подхода и статистической обработки. PO7 - Анализировать риски, устойчивость и безопасность энергетических систем, разрабатывать рекомендации по их повышению с применением цифровых технологий. PO8 - Применять навыки профессионального общения и ведения научной дискуссии, включая подготовку публикаций и выступлений на казахском, русском и английском языках. PO9 - Организовать и реализовать образовательные, управленческие и исследовательские проекты, опираясь на принципы академической этики, лидерства и устойчивого развития. PO10 - Анализировать и применять междисциплинарные подходы в международной профессиональной деятельности; демонстрировать критическое мышление, мобильность и способность к непрерывному обучению в условиях трансформации энергетической отрасли.
13	Форма обучения	Очная
14	Срок обучения	2 года

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

15	Объем кредитов	120
16	Языки обучения	На русском и английском
17	Присуждаемая академическая степень	Магистр технических наук
18	Разработчики и авторы:	Сарсенбаев Е.А., Бекболатова Ж.К.

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

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредиты	Формируемые результаты обучения (коды)									
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10
1	Иностранный язык (профессиональный)	Овладение профессиональным английским языком на продвинутом уровне (для неязыковых направлений). Изучение грамматических характеристик научного стиля в его устной и письменной формах. Профессиональное устное общение в монологической и диалогической форме по образовательной программе. Умение демонстрировать результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований на иностранном языке.	3								+		
2	Психология управления	Курс направлен на овладение инструментами эффективного управления сотрудниками, опираясь на знания психологических механизмов деятельности руководителя. Дисциплина поможет овладеть навыками принятия решений, создания благоприятного психологического климата, мотивирования сотрудников, постановки цели, создания команды и коммуникации с сотрудниками. По окончании курса магистранты научатся решать управленческие конфликты, создавать собственный имидж, анализировать ситуации в сфере управленческой деятельности, а также проводить переговоры, быть стрессоустойчивыми и эффективными лидерами.	3							+	+		
3	История и философия науки	Цель: Исследовать историю и философию науки как систему концепций глобальной и казахстанской науки. Содержание: Предмет философии науки, динамика науки, основные этапы исторического развития науки, особенности классической науки, неклассическая и постнеклассическая наука, философия математики, физики, техники и технологий, специфика инженерных наук, этика науки, социально-нравственная ответственность ученого и инженера.	3									+	+

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредиты	Формируемые результаты обучения (коды)									
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10
4	Педагогика высшей школы	Курс направлен на освоение методологическими и теоретическими основами педагогики высшего образования. Дисциплина поможет овладеть навыками современными педагогическими технологиями, технологиями педагогического проектирования, организации и контроля в высшей школе, навыками коммуникативной компетентности. По окончании курса магистранты научатся организовывать и проводить различные формы организации обучения, применять активные методы обучения, подбирать содержание учебных занятий. Организовывать учебный процесс на основе кредитной технологии обучения.	3							+		+	
5	Динамическое моделирование электроэнергетических систем	Цель: Обучение методам компьютерного моделирования для анализа сложных энергетических систем. Описание: Основы численного моделирования, программные средства (MATLAB, Simulink), примеры моделирования энергосистем. Задачи: Разработать комплексные динамические модели энергосистем с использованием MATLAB, Simulink, PSCAD и DIgSILENT PowerFactory. Изучить влияние аварийных режимов на поведение энергосистем и разработать стратегии предотвращения каскадных отключений. Провести моделирование переходных процессов в системах с различными типами генерации и систем накопления энергии.	5	+				+					
6	Интеграция возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в традиционную сеть	Цель: Формирование знаний о методах интеграции ВИЭ в энергосистемы. Описание: Особенности солнечных, ветровых и гидроэлектростанций, способы подключения к сети, проблемы и перспективы. Задачи: Оценить перспективы технологического развития солнечной и ветроэнергетики с учетом глобальных трендов в энергетике. Разработать методы стабилизации параметров электроэнергии при высокой доле ВИЭ в энергосистеме. Исследовать новые схемы инверторных преобразователей для повышения надежности подключения ВИЭ к сети. Проанализировать международный опыт регулирования энергосистем с высокой долей ВИЭ.	5			+				+			

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредиты	Формируемые результаты обучения (коды)									
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10
7	Интеллектуальная собственность и научные исследования	Целью данного курса является предоставить магистрантам знания и навыки, необходимые для понимания, защиты и управления интеллектуальной собственностью (ИС) в контексте научных исследований и инноваций. Курс направлен на подготовку специалистов, способных эффективно работать с ИС, защищать результаты научных исследований и применять их на практике.	5						+				
8	Качество электрической энергии	Цель дисциплины: Изучить принципы и методы обеспечения высокого качества электроэнергии в энергосистемах. Описание: Дисциплина рассматривает параметры качества электроэнергии, методы анализа и способы управления качеством в электросетях. Особое внимание уделяется влиянию различных факторов, влияющих на стабильность и надежность энергоснабжения, а также методам улучшения параметров качества для обеспечения эффективной работы электрооборудования.	5		+					+			
9	Проектный менеджмент	Цель: Формирование у магистрантов знаний и навыков управления проектами для эффективного планирования, реализации и завершения проектов. Содержание: Магистранты изучат методы и инструменты управления проектами, включая разработку проектного плана, управление временем и ресурсами, контроль за выполнением задач, оценку рисков и управление изменениями. Включены практические задания по применению этих методов в реальных проектных ситуациях.	5									+	+
10	Распределенные источники энергии	Цель: Изучение концепции децентрализованной генерации электроэнергии. Описание: Виды распределенной генерации, их преимущества, технические и экономические аспекты. Задачи: Разработать математические модели устойчивости электроэнергетической системы при различных возмущениях, включая массовое внедрение ВИЭ. Изучить поведение синхронных и асинхронных генераторов в условиях аварийных и поставарийных	5			+				+			

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредиты	Формируемые результаты обучения (коды)									
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10
		режимов. Оценить эффективность современных автоматизированных систем управления частотой и мощностью. Исследовать адаптивные алгоритмы управления энергосистемами, использующие искусственный интеллект и методы машинного обучения.											
11	Стратегии устойчивого развития	Цель: Обучение магистрантов стратегиям устойчивого развития для достижения баланса между экономическим ростом, социальной ответственностью и охраной окружающей среды. Содержание: Магистранты изучат концепции и принципы устойчивого развития, разработку и внедрение стратегий устойчивого развития, оценку их эффективности, а также международные стандарты и лучшие практики. Включены кейсы и примеры успешных стратегий устойчивого развития.	5			+						+	
12	Устойчивость и управление энергетическими системами	Цель: Изучение динамики энергосистем, принципов устойчивости и методов управления. Описание: Статическая и динамическая устойчивость, автоматическое регулирование мощности и частоты, влияние ВИЭ.	5		+	+							
13	Энергетическая киберфизика и IoT в энергетике	Цель дисциплины: Освоить современные технологии киберфизических систем и IoT в энергетике. Описание: Дисциплина фокусируется на применении технологий Интернета вещей (IoT) и киберфизических систем в энергетике. Магистранты изучат концепции цифровизации энергосистем, мониторинга и управления энергопотреблением, а также вопросы безопасности и надежности работы энергетических объектов в условиях цифровой трансформации.	5				+			+			
14	Короткие замыкания в энергосистемах	Цель: Изучение природы коротких замыканий и методов их анализа. Описание: Классификация коротких замыканий, их последствия, способы защиты, расчет токов КЗ. Задачи: Провести всесторонний анализ природы коротких замыканий в энергосистемах, включая их динамические и термические последствия. Разработать математические модели расчета токов короткого замыкания для различных конфигураций электрических сетей. Исследовать влияние коротких замыканий на	5					+		+			

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредиты	Формируемые результаты обучения (коды)									
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10
		надежность и долговечность оборудования энергосистем, включая трансформаторы, линии электропередачи и распределительные устройства. Оценить эффективность современных методов селективной защиты, включая цифровые релейные системы, алгоритмы быстрого действующего отключения и адаптивные системы управления аварийными режимами. Изучить методы прогнозирования коротких замыканий на основе анализа больших данных и машинного обучения.											
15	Преобразование энергии	Цель: Формирование знаний о процессах преобразования различных форм энергии. Описание: Термодинамические основы, преобразователи энергии (электрические, механические, тепловые), КПД и потери. Задачи: Провести анализ эффективности различных типов преобразователей энергии и их областей применения. Исследовать потери в системах преобразования энергии и разработать методы их минимизации. Оценить перспективы многофункциональных энергетических установок.	5			+				+			
16	Электрическое измерение неэлектрических параметров	Цель: Обучение методам измерения физических величин с использованием электрических методов. Описание: Датчики температуры, давления, расхода, вибрации и других параметров, принципы их работы. Задачи: Разработать методы точных измерений физических параметров с использованием современных сенсоров. Изучить влияние внешних факторов на точность измерений. Исследовать возможности применения квантовых сенсоров в энергетике.	5						+				+
17	Электромеханические приводные системы	Цель: Изучение принципов работы и управления электромеханическими приводами. Описание: Теория электрических машин, характеристики электроприводов, системы управления. Задачи: Исследовать динамику работы электроприводов в условиях переменных нагрузок. Разработать алгоритмы управления электроприводами на базе искусственного интеллекта. Оценить энергосбережение в промышленных	5					+					

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредиты	Формируемые результаты обучения (коды)									
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10
		электроприводах при внедрении частотно-регулируемых приводов.											
18	Вычислительный интеллект в силовой электронике и приводах	Цель: Обучение применению ИИ и алгоритмов машинного обучения в электронике. Описание: Нейросетевые алгоритмы, оптимизация параметров приводных систем. Задачи: Изучение основ ИИ и машинного обучения для управления электроприводами и силовыми преобразователями. Разработка нейросетевых алгоритмов для оптимизации параметров приводных систем. Интеллектуальное управление силовой электроникой, включая адаптивные системы ШИМ и прогнозирование отказов. Анализ больших данных (Big Data) для диагностики и предиктивного обслуживания электроприводов. Создание цифровых двойников и внедрение предиктивного управления для повышения энергоэффективности.	5				+						
19	Инновационные материалы и технологии в области возобновляемых источников энергии	Цель: Обучение перспективным технологиям ВИЭ. Описание: Фотоэлектрические материалы, аккумуляторные технологии, суперконденсаторы, водородная энергетика. Задачи: Исследовать современные тенденции в разработке высокоэффективных фотоэлектрических материалов, включая перовскитные и многослойные солнечные элементы. Оценить перспективы применения твердотельных аккумуляторных технологий и суперконденсаторов для систем накопления энергии в энергетике. Разработать инновационные решения по повышению КПД энергоустановок на основе водородных технологий и электрохимических преобразователей. Изучить механизмы деградации материалов, используемых в солнечных и ветроэнергетических установках, и предложить методы увеличения их эксплуатационного ресурса. Провести сравнительный анализ технологий переработки и утилизации отработанных фотоэлектрических панелей и литий-ионных аккумуляторов.	5			+							+

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредиты	Формируемые результаты обучения (коды)									
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10
20	Планирование и оптимизация электроэнергетических систем	Цель: Развитие навыков стратегического планирования энергосистем. Описание: Модели прогнозирования, алгоритмы оптимизации, управление спросом и генерацией. Задачи: Разработать теоретические основы стратегического планирования электроэнергетических систем в условиях децентрализации и интеграции ВИЭ. Исследовать методы оптимизации развития электроэнергетических сетей с учетом прогнозируемого роста энергопотребления, локализации генерирующих мощностей и устойчивости энергосистем. Оценить эффективность интеллектуальных систем управления спросом, включая методы динамического ценообразования, автоматизированного контроля нагрузки и цифрового двойника энергосистем. Разработать математические модели прогнозирования энергопотребления на основе временных рядов, нейросетевых алгоритмов и гибридных подходов. Исследовать влияние цифровизации, IoT и распределенных вычислений на процессы диспетчеризации и долгосрочного планирования электроэнергетики.	5	+								+	
21	Программирование на Python и анализ данных	Цель: Развитие навыков программирования и работы с данными в энергетике. Описание: Основы Python, обработка больших данных (Big Data), машинное обучение. Задачи: Разработать алгоритмы прогнозирования энергопотребления с использованием машинного обучения, временных рядов и глубоких нейронных сетей. Исследовать возможности применения Python для моделирования процессов в электроэнергетике, включая анализ режимов работы энергосистем. Разработать системы анализа больших данных (Big Data) для оптимизации работы электросетей и генерации. Изучить методы цифрового мониторинга энергосистем с применением компьютерного зрения, обработки сигналов и предиктивной аналитики. Разработать интеллектуальные системы управления	5				+						+

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредиты	Формируемые результаты обучения (коды)									
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10
		энергопотреблением на основе методов Data Science и искусственного интеллекта.											
22	Разработка и управление проектами	Цель: Обучение управлению энергетическими проектами. Описание: Принципы управления жизненным циклом проекта, методологии (PMBOK, Agile), анализ рисков. Задачи: Изучить современные методологии управления проектами (PMBOK, Agile, Lean) в контексте реализации энергетических проектов. Разработать алгоритмы оптимизации жизненного цикла энергетических объектов с учетом оценки рисков, затрат и сроков реализации. Исследовать методы цифрового управления энергетическими проектами с использованием BIM (Building Information Modeling) и цифровых двойников. Провести анализ стратегий адаптивного управления проектами в условиях неопределенности, включая сценарное планирование и управление изменениями. Разработать практические рекомендации по минимизации рисков при реализации крупных энергетических проектов, включая технические, экономические и экологические аспекты.	5									+	+
23	Системы управления энергопотреблением (EMS)	Цель: Формирование знаний об интеллектуальном управлении энергопотреблением. Описание: SCADA-системы, автоматизация управления, прогнозирование потребления. Задачи: Изучение архитектуры EMS и методов автоматизированного управления энергопотреблением. Прогнозирование энергопотребления с использованием машинного обучения и временных рядов. Оптимизация управления нагрузкой, внедрение Demand Response и энергосберегающих технологий. Интеграция распределенной генерации и накопителей энергии в EMS. Обеспечение кибербезопасности и надежности систем управления энергопотреблением.	5		+								+
24	Устойчивые здания	Цель: Изучение принципов энергоэффективного строительства. Описание: Технологии пассивного дома, интеллектуальные системы энергопотребления, сертификация зданий Задачи: Разработать комплексные	5							+			+

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредиты	Формируемые результаты обучения (коды)									
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10
		методы энергомоделирования зданий с учетом климатических факторов, характеристик строительных материалов и систем энергопотребления. Оценить эффективность современных технологий пассивного строительства, включая теплоизоляционные материалы нового поколения, вакуумные панели и фазопереходные материалы. Исследовать перспективные системы интеллектуального управления зданиями (BMS) с интеграцией технологий IoT, прогнозирования энергопотребления и управления энергобалансом. Проанализировать влияние сертификационных систем (ОМИР, LEED, BREEAM) на энергетическую эффективность зданий и устойчивое развитие городов. Разработать рекомендации по внедрению автономных и гибридных энергетических решений в зданиях, включая интеграцию солнечных панелей, тепловых насосов и систем рекуперации энергии.											
25	Цифровая защита электроэнергетических систем	Цель: Изучение современных методов защиты энергосистем. Описание: Цифровые реле, системы релейной защиты, защита от киберугроз. Задачи: Исследовать современные методы кибербезопасности в электроэнергетике, включая квантовую криптографию, аутентификацию по биометрическим данным и технологии блокчейн. Разработать алгоритмы обнаружения аномалий и предотвращения кибератак на объекты критической энергетической инфраструктуры. Провести анализ уязвимостей традиционных и интеллектуальных систем релейной защиты. Исследовать методы защиты энергосистем от вредоносного программного обеспечения (SCADA-вирусов, атак на IoT-устройства, DDoS-атак). Разработать стратегию внедрения цифровых решений для повышения устойчивости энергосистем к внешним киберугрозам.	5				+						+
26	Энергетические стартапы и предпринимательство	Цель дисциплины: Развить навыки создания и управления стартапами в области энергетики. Описание: Дисциплина знакомит магистрантов с основами предпринимательства и инновационного развития в энергетическом секторе.	5						+				+

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И.САТПАЕВА»

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредиты	Формируемые результаты обучения (коды)									
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10
		Магистранты изучат бизнес-модели, методы финансирования и управления проектами, а также стратегические подходы к развитию энергетических стартапов.											
27	Энергоэффективность и устойчивое развитие	Цель дисциплины: Изучить принципы энергоэффективности и их роль в обеспечении устойчивого развития. Описание: Курс рассматривает методы повышения энергоэффективности в различных секторах экономики и их вклад в устойчивое развитие. Магистранты изучат нормативные требования, технологии энергосбережения, а также влияние энергоэффективности на экономику, экологию и социальную устойчивость.	5			+						+	



РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный год	2025-2026 (Весна, Осень)
Группа образовательных программ	М099 - "Энергетика и электротехника"
Образовательная программа	7М07152 - "Цифровые интеллектуальные устойчивые энергетические системы"
Присуждаемая академическая степень	Магистр технических наук
Форма и срок обучения	очная (научно-педагогическое направление) - 2 года

Код дисциплины	Наименование дисциплин	Блок	Цикл	Общий объем в академических кредитах	Всего часов	лек/лаб/пр Аудиторные часы	в часах СРО (в том числе СРОП)	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам				Пререквизитность
									1 курс		2 курс		
									1 сем	2 сем	3 сем	4 сем	
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)													
М-1. Модуль базовой подготовки (вузовский компонент)													
HUM212	История и философия науки		БД, ВК	3	90	15/0/15	60	Э	3				
HUM213	Педагогика высшей школы		БД, ВК	3	90	15/0/15	60	Э	3				
LNG213	Иностранный язык (профессиональный)		БД, ВК	3	90	0/0/30	60	Э		3			
HUM214	Психология управления		БД, ВК	3	90	15/0/15	60	Э		3			
ERG276	Качество электрической энергии	1	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5			
MNG781	Интеллектуальная собственность и научные исследования	1	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5			
ERG296	Устойчивость и управление энергетическими системами	1	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5			
ERG297	Распределенные источники энергии	2	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5			
MNG782	Стратегии устойчивого развития	2	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5			
ERG295	Интеграция возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в традиционную сеть	2	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э		5			
ERG279	Энергетическая киберфизика и IoT в энергетике	1	БД, КВ	5	150	15/30/0	105	Э			5		
MNG704	Проектный менеджмент	1	БД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э			5		
ERG298	Динамическое моделирование электроэнергетических систем	1	БД, КВ	5	150	15/30/0	105	Э			5		
М-3. Практико-ориентированный модуль													
AAP273	Педагогическая практика		БД, ВК	8				О			8		
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)													
М-2. Модуль профильной подготовки по возобновляемой энергетике (вузовский компонент и компонент по выбору)													
ERG701	Преобразование энергии		ПД, ВК	5	150	30/15/0	105	Э	5				
ERG702	Короткие замыкания в энергосистемах		ПД, ВК	5	150	30/0/15	105	Э	5				
ERG288	Энергетические стартапы и предпринимательство	1	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э	5				
ERG703	Устойчивые здания	1	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э	5				
ERG704	Разработка и управление проектами	2	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э	5				
ERG705	Цифровая защита электроэнергетических систем	2	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э	5				
ERG299	Электромеханические приводные системы		ПД, ВК	5	150	30/0/15	105	Э		5			
ERG700	Электрическое измерение неэлектрических параметров		ПД, ВК	5	150	30/0/15	105	Э		5			
ERG707	Планирование и оптимизация электроэнергетических систем	1	ПД, КВ	5	150	30/15/0	105	Э			5		
ERG709	Инновационные материалы и технологии в области возобновляемых источников энергии	1	ПД, КВ	5	150	30/15/0	105	Э			5		
ERG708	Системы управления энергопотреблением (EMS)	2	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э			5		
ERG292	Энергоэффективность и устойчивое развитие	2	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э			5		

ERG706	Вычислительный интеллект в силовой электронике и приводах	3	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э			5		
CSE200	Программирование на Python и анализ данных	3	ПД, КВ	5	150	30/0/15	105	Э			5		
М-3. Практико-ориентированный модуль													
AAP269	Исследовательская практика		ПД, ВК	8				О				8	
М-4. Научно-исследовательский модуль													
AAP268	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации		НИРМ	4				О	4				
AAP268	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации		НИРМ	4				О		4			
AAP251	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации		НИРМ	2				О			2		
AAP255	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации		НИРМ	14				О				14	
М-5. Модуль итоговой аттестации													
ECA212	Оформление и защита магистерской диссертации		ИА	8								8	
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:									30	30	30	30	
									60		60		

Количество кредитов за весь период обучения					
Код цикла	Циклы дисциплин	Кредиты			
		Обязательный компонент	Вузовский компонент	Компонент по выбору	Всего
ООД	Цикл общеобразовательных дисциплин	0	0	0	0
БД	Цикл базовых дисциплин	0	20	15	35
ПД	Цикл профилирующих дисциплин	0	28	25	53
Всего по теоретическому обучению:		0	48	40	88
НИРМ	Научно-исследовательская работа магистранта				24
ЭИРМ	Экспериментально-исследовательская работа магистранта				0
ИА	Итоговая аттестация				8
ИТОГО:					120

Решение Учебно-методического совета КазННТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 3 от 20.12.2024

Решение Ученого совета института. Протокол № 3 от 19.12.2024

Подписано:

Член Правления — Проректор по академическим вопросам

Ускенбаева Р. К.

Согласовано:

Vice Provost по академическому развитию

Калыеева Ж. Б.

Начальник отдела - Отдел управления ОП и учебно-методической работой

Жумагалиева А. С.

Директор Института - Институт энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева

Елемесов К. К.

Заведующий(ая) кафедры - Энергетика

Сарсенбаев Е. А.

Представитель академического комитета от работодателей

Әбдікалықов Ғ. Е.

____ Ознакомлен ____

