

**А.БАЙТҰРСЫНОВ АТЫНДАҒЫ ҚОСТАНАЙ Өңірлік университеті**  
**КОСТАНАЙСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ**  
**А.БАЙТҰРСЫНОВА**  
**A.BAITURSYNOV KOSTANAY REGIONAL UNIVERSITY**



**ЭЛЕКТИВТІ ПӘНДЕР КАТАЛОГЫ**  
**КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН**  
**CATALOG OF ELECTIVE COURSES**

**7M07101 Электр энергетикасы / 7M07101**  
**Электроэнергетика / 7M07101 Electric power engineering**

**2022 жылдардың жинағы үшін / для набора 2022 г.**

**Бағыты – ғылыми және педагогикалық / направление – научное  
и педагогическое**

**Қостанай, 2022**

## **Құрастырушылар / Составители / Compilers:**

Кошкин И.В. – электр энергетикасы кафедрасының меңгерушісі, техника ғылымдарының кандидаты

Кошкин И.В. – зав. кафедрой электроэнергетики, кандидат технических наук

Koshkin I.V. – Head of the Department of Electric Power Engineering, Candidate of Technical Sciences

Элективті пәндер каталогы. – Қостанай: А.Байтұрсынов атындағы ҚӨУ, 2022. – 37 б.

Каталог элективных дисциплин. – Костанай: КРУ имени А.Байтұрсынова, 2022. – 37 с.

Catalog of elective disciplines. – Kostanay: A.Baitursynov KRU, 2022. – 37 p.

Элективті пәндер каталогы қысқаша сипаттамасы, оқыту мақсаты, оқу мазмұны және күтілетін оқу нәтижесі көрсетілген таңдау компонентіне кіретін пәндер тізімін қамтиды. 2022 жылдарда қабылданған кредиттік технология бойынша оқитын магистранттарға арналған.

Каталог элективных дисциплин содержит перечень дисциплин компонента по выбору и их краткое описание с указанием цели изучения, содержания и ожидаемых результатов обучения. Предназначен для магистрантов, обучающихся по кредитной технологии, набора 2022 годов.

The catalog of elective disciplines contains a list of elective disciplines and their brief description with the purpose of study, content and expected learning outcomes. It is intended for undergraduates, studying on credit technology, the set of 2022.

А.Байтұрсынов атындағы ҚӨУ оқу-әдістемелік кеңес отырысында бекітілді, 29.04.2022 ж. №3 хаттама

Утвержден на заседании учебно-методического совета КРУ имени А.Байтұрсынова, протокол от 29.04.2022 г. №3

Approved at the meeting of the educational and methodological council of A. Baitursynov KRU, minutes dated 29.04.2022 №3

© А.Байтұрсынов атындағы  
Қостанай өңірлік университеті

## Мазмұны / Содержание / Contents

Кіріспе / Введение / Introduction .....	4
Семестр бойынша элективті пәндерді бөлу / Распределение элективных дисциплин по семестрам / Distribution of elective courses by semester .....	5
1 1 оқу жылының магистранттарына арналған элективтік пәндер / Элективные дисциплины для магистрантов 1 года обучения / Elective courses for first-year master's students .....	6
2 2 оқу жылының магистранттарына арналған элективтік пәндер / Элективные дисциплины для магистрантов 2 года обучения / Elective courses for master's students of the 2nd year of study .....	22

## **Кіріспе**

Элективті пәндер каталогы оқытудың кредиттік жүйесі бойынша құрастырылады. Элективті пәндер каталогы жүйеленген таңдау бойынша пәндер тізімін және олардың қысқа сипаттамасын қарастырады.

Магистрант мамандықтардың міндетті компонент/жоғары оқу орны компонентінің пәндерін меңгерумен қатар, ұсынылып отырған таңдау бойынша пәндерді таңдап алуы тиіс.

Элективті пәндерді таңдауға эдвайзер кеңес береді. Магистрант эдвайзермен бірлесе отырып, магистранттың жеке оқу жоспарын құру үшін пәндерге жазылу нысанын толтырады.

Құрметті магистрант! Білім беру траекториясының біртұтастығының ойластырылуы Сіздің болашақта маман ретінде кәсіби дайындығыңыздың деңгейіне ықпал ететінін есте сақтауыңыз керек.

## **Введение**

При кредитной технологии обучения разрабатывается каталог элективных дисциплин, который представляет собой систематизированный перечень дисциплин компонента по выбору и содержит краткое их описание.

Наряду с изучением дисциплин обязательного / вузовского компонента, магистрант должен выбрать для изучения дисциплины компонента по выбору.

Консультации по выбору элективных дисциплин дает эдвайзер. Вместе с ним магистрант заполняет форму записи на дисциплины для составления ИУП (индивидуального учебного плана).

Уважаемые магистранты! Важно помнить, что от того, насколько продуманной и целостной будет Ваша образовательная траектория, зависит уровень Вашей профессиональной подготовки, как будущего специалиста.

## **Introduction**

At the credit technology of education the catalog of elective disciplines which represents the systematized list of disciplines of a component by choice and contains their brief description is developed.

Along with the study of the disciplines of the compulsory/university component, a graduate student must choose to study the disciplines of the elective component.

Advising on the choice of elective disciplines gives the adviser. Together with him a Master student fills in an enrollment form for disciplines for making up an IEP (individual study plan).

Dear Master's students! It is important to remember that the level of your professional preparation as a future specialist depends on how thought-out and integral your educational pathway will be.

**Семестр бойынша элективті пәндерді бөлу /  
Распределение элективных дисциплин по семестрам /  
Distribution of elective courses by semester**

Пәннің атауы / Наименование дисциплины / The name of the discipline	Кредиттер саны / Кол-во кредитов/ Number of credits	Академиялық кезең/ Акад период/ Academic period
Инженерлік зерттеудің теориясы мен практикасы / Теория и практика инженерного исследования / Theory and practice of engineering research		
Электр өлшемдері, метрология және электр энергиясының метрологиялық шығындары / Электрические измерения, метрология и метрологические потери электрической энергии / Electrical measurements, metrology and metrological loss of electric power	5	1
Энергетиканың геоэкологиялық аспектілері / Геоэкологические аспекты энергетики / Geological aspects of energy		
Энергетикадағы цифрлық және сымсыз технологиялар / Цифровые и беспроводные технологии в энергетике / Digital and wireless technologies in the energy sector	5	2
Заманауи энергия жүйелеріндегі автоматика / Автоматика в современных энергосистемах / Automation in modern power systems	5	2
Жылу динамикасы / Термодинамика / Thermodynamics		
Электрмен жабдықтаудың теориялық негіздері / Теоретические основы электроснабжения / Theoretical basics of electricity	5	2
Автоматтандырылған басқару жүйелері / Автоматизированные системы управления / Automated control system		
Энергияны рационалды пайдалану / Рациональное энергоиспользование / Rational energy use		
Электрмен жабдықтау сенімділігі және электр энергиясының сапасы / Надежность электроснабжения и качество электрической энергии / Supply reliability and quality of electric power	5	3
Дәстүрлі емес және жаңғырмалы энергетика қондырғыларын жобалау / Проектирование установок нетрадиционной и возобновляемой энергии / Designing systems of Alternative and Renewable Energy	5	3
Электр энергетиканың қазіргі мәселелері / Современные проблемы энергетики / Modern problems of electric power		
Жаңартылатын энергетикалық экономика / Экономика возобновляемых источников энергии / Renewable energy economy	5	3
Электр энергетикалық жүйенің тұрақтылығы / Устойчивость электроэнергетических систем / Stability of Electric Power Systems		
Өндірісте және тұрмыста жаңғырмалы энергия көздерін пайдалану / Использование возобновляемых источников энергии в производстве и быту / The use of renewable energy sources in the production and life		
Электр энергетикалық жүйелердің автоматтандыруы мен релелік қорғауының арнайы сұрақтары / Специальные вопросы релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем / Special issues of relay protection and automation of electrical power systems	4	3

## 1 1 оқу жылына арналған элективтік пәндер / Элективные дисциплины для 1 года обучения / Elective courses for year 1

<i>Инженерлік зерттеудің теориясы мен практикасы / Теория и практика инженерного исследования / Theory and practice of engineering research</i>		
<i>Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose</i>		
Магистранттар арасында инженерлік зерттеу әдістері, инженерлік экспериментті жоспарлау туралы заманауи түсініктерді қалыптастыру	Сформировать у магистрантов современные представления о методах инженерных исследований, планировании инженерного эксперимента	To form among undergraduates modern ideas about the methods of engineering research, planning an engineering experiment
<i>Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes</i>		
<p><b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– инженерлік экспериментті ұйымдастырудың негізгі әдістерін қолдану; эксперимент нәтижелерін өңдеудің статистикалық әдістері;</li> <li>– техникалық объектіні эксперименттік зерттеу міндетін тұжырымдау; ғылыми эксперименттер жүргізу, орындалған жұмыстың нәтижелерін бағалау;</li> <li>– зерттеу міндеттерін жоспарлау және қою, эксперименттік жұмыс әдістерін таңдау..</li> </ul>	<p><b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основные приемы организации инженерного эксперимента; статистические методы обработки результатов эксперимента;</li> <li>– формулировать задачу экспериментального исследования технического объекта; проводить научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы;</li> <li>– планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы.</li> </ul>	<p><b>After successful completion of the course, students will be</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– use the basic techniques of organizing an engineering experiment; statistical methods for processing the results of the experiment;</li> <li>– formulate the task of experimental research of a technical object; conduct scientific experiments, evaluate the results of the work performed;</li> <li>– plan and set research objectives, choose methods of experimental work.</li> </ul>
<i>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса / Course summary</i>		
Теориялық және эмпирикалық зерттеу әдістері. Бақылау, өлшеу, эксперимент. Координаттардың кодталған мәнін табиғи мәндерге және керісінше ауыстыруға арналған өрнектер. Қателердің анықтамасы. Өлшеу қателері. Экспериментті жоспарлау. Симплекс әдісі. Плакett-Берман әдісі.	Методы теоретического и эмпирического исследования. Наблюдение, измерение, эксперимент. Выражения для перехода кодированного значения координат в натуральные величины и обратно. Определение погрешностей. Погрешности измерения. Планирование эксперимента.	Methods of theoretical and empirical research. Observation, measurement, experiment. Expressions for the transition of the encoded value of coordinates to natural values and vice versa. Definition of errors. Measurement errors. Experiment planning. Simplex method. Plackett-Berman method. The main tasks of mathematical

Математикалық статистиканың негізгі міндеттері. Эксперименттегі факторлар.	Симплекс метод. Метод Плакетта-Бермана. Основные задачи математической статистики. Факторы в эксперименте.	statistics. Factors in the experiment.
<b><i>Постреквизиттері / Постреквизиты / Postrequisites</i></b>		
Электрмен жабдықтаудың теориялық негіздері, Электр энергетиканың қазіргі мәселелері	Теоретические основы электроснабжения, Современные проблемы энергетики	Theoretical basics of electricity, Modern problems of electric power
<b><i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</i></b>		
Ибрагимова С.В.	Ибрагимова С.В.	Ibragimova S.V.

<i>Электр өлшемдері, метрология және электр энергиясының метрологиялық шығындары / Электрические измерения, метрология и метрологические потери электрической энергии / Electrical measurements, metrology and metrological loss of electric power</i>		
<i>Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose</i>		
Магистранттарда электр өлшемдері және метрология негіздері саласында білім мен дағдыларды, сондай-ақ электр энергетикасындағы техникалық реттеу және метрология мәселелерінде заң талаптарын іздестіру және есепке алу дағдыларын қалыптастыру	Формирование у магистрантов знаний и навыков в области электрических измерений и основ метрологии, а также способностей поиска и учета нормативно-правовых требований в вопросах технического регулирования и метрологии в электроэнергетике	Formation of knowledge and skills in undergraduates in the field of electrical measurements and the basics of metrology, as well as the ability to search for and take into account legal requirements in matters of technical regulation and metrology in the electric power industry
<i>Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes</i>		
<b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b> – теориялық және қолданбалы метрология, электр өлшеу құралдарының түрін, тікелей бағалау құрылғыларын таңдау тәртібі туралы білімді көрсету; – электр өлшеу құралының түрін таңдау; өлшеу шектерін өзгерту; – электрлік емес шамаларды электрлік әдістермен өлшеңіз; – электр өлшеу саласындағы негізгі физикалық және математикалық заңдар мен принциптерді қолдану	<b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b> – демонстрировать знания в области теоретической и прикладной метрологии, порядке выбора типа электроизмерительных приборов, устройств непосредственной оценки; – выбирать тип электроизмерительного прибора; изменять пределы измерения; – измерять неэлектрические величины электрическими методами; – использовать основные физические и математические законы и принципы в области электрических измерений	<b>After successful completion of the course, students will be</b> – demonstrate knowledge in the field of theoretical and applied metrology, the procedure for choosing the type of electrical measuring instruments, direct evaluation devices; – choose the type of electrical measuring instrument; change measurement limits; – measure non-electric quantities by electrical methods; – use the basic physical and mathematical laws and principles in the field of electrical measurements
<i>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса / Course summary</i>		
Метрологияның теориялық негіздері және метрологиялық қамтамасыз ету. Өлшеу түрлері мен әдістері. Өлшеу қатесі. Өлшеу құралдары. Өлшемдерді метрологиялық қамтамасыз ету негіздері. Стандарттау негіздері. Стандарттау әдістері. Сертификаттау негіздері. Электр	Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения. Виды и методы измерений. Погрешность измерений. Средства измерений. Основы метрологического обеспечения измерений. Основы стандартизации. Методы стандартизации. Основы сертификации.	Theoretical foundations of metrology and metrological support. Types and methods of measurements. Measurement error. Measuring instruments. Fundamentals of metrological assurance of measurements. Fundamentals of standardization. Standardization methods. Fundamentals of certification. Losses of electrical



энергиясының жоғалуы және оларды азайту жолдары.	Потери электрической энергии и способы их снижения.	energy and ways to reduce them.
<b><i>Постреквизиттері / Постреквизиты / Postrequisites</i></b>		
Автоматтандырылған басқару жүйелері	Автоматизированные системы управления	Automated control system
<b><i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</i></b>		
Гладов Ю.В.	Гладов Ю.В.	Gladov Yu.V.

<i>Энергетиканың геозкологиялық аспектілері / Геоэкологические аспекты энергетики / Geological aspects of energy</i>		
<i>Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose</i>		
Кәсіпорындар мен ұйымдардың экологиялық қауіпсіздігі бойынша іс-шараларды ұйымдастыру және жоспарлау бойынша бакалавриат дағдыларын қалыптастыру	Сформировать у магистрантов навыки организации и планирования мероприятий по экологической безопасности предприятий и организаций	To form undergraduate skills in organizing and planning activities for the environmental safety of enterprises and organizations
<i>Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes</i>		
<b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b> – жылу-гидро және атом энергетикасының қоршаған ортаға әсерін анықтау, – қоршаған ортаны қорғау іс-шараларын жүргізу; – энергия кәсіпорындарының қоршаған ортаға әсерінің жағымсыз жақтарын анықтау, қоршаған ортаға әсерін бағалау; – энергетикалық кәсіпорындардың қоршаған ортаны қорғау жөніндегі іс-шараларды таңдауды негіздеу.	<b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b> – определять воздействия тепло-гидро и атомной энергетики на окружающую среду, – проводить мероприятия по охране окружающей среды; – выявлять негативные аспекты воздействия энергопредприятий на окружающую среду, оценивать влияние на окружающую среду; – обосновывать выбор мероприятий по охране окружающей среды энергопредприятий.	<b>After successful completion of the course, students will be</b> – determine the impact of thermal, hydro and nuclear energy on the environment, – carry out activities for environmental protection; – identify the negative aspects of the impact of energy enterprises on the environment, assess the impact on the environment; – substantiate the choice of environmental protection measures for energy enterprises.
<i>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса / Course summary</i>		
Әлемдік және қазақстандық отын энергетикалық кешеннің құрылымы мен даму бағыты. Энергия көздері және олардың әлеуетті ресурстары. Отын-энергетикалық кешен. Энергиямен жабдықтау, энергияны тұтыну және олардың даму тенденциялары. Органикалық отынның технологиялық және экологиялық сипаттамалары және олардың ЖЭО мен отын қолданатын қондырғылардың жұмысына әсері. Жергілікті және аймақтық деңгейде қазба отынын, жылу электр	Структура и направление развития мирового и казахстанского топливно-энергетического комплекса. Источники энергии и их потенциальные ресурсы. Топливо-энергетический комплекс. Энергоснабжение, энергопотребление и тенденции их развития. Технологические и экологические характеристики органического топлива и их влияние на работу ТЭС и топливоиспользующих установок. Экологические проблемы	Structure and direction of development of the world and Kazakhstani fuel and energy complex. Energy sources and their potential resources. Fuel and energy complex. Energy supply, energy consumption and trends in their development. Technological and environmental characteristics of organic fuel and their impact on the operation of thermal power plants and fuel-using installations. Ecological problems of thermal and electric power plants on organic fuel, nuclear power plants, hydroelectric power plants at the local and regional

станцияларын, су электр станцияларын пайдаланатын жылу және электр станцияларының экологиялық проблемалары. Органикалық отын өнімдеріндегі зиянды заттардың мөлшерін нормалау. Қоршаған ортаны қорғаудың инженерлік-техникалық, заңнамалық және ұйымдастырушылық басқарушылық шаралары	тепловых и электрических станций на органическом топливе, атомных электростанций, гидроэлектростанций на локальном и региональном уровне. Нормирование содержания вредных веществ в продуктах органического топлива. Инженерно-технические, законодательные и организационно - управленческие мероприятия по охране окружающей среды	level. Regulation of the content of harmful substances in organic fuel products. Engineering, legislative and organizational - managerial measures for environmental protection
<b><i>Postrequisites / Постреквизиты / Postrequisites</i></b>		
Энергияны рационалды пайдалану, Жаңартылатын энергетикалық экономика	Рациональное энергоиспользование, Экономика возобновляемых источников энергии	Rational energy use, Renewable energy economy
<b><i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</i></b>		
Юнусова Г.Б.	Юнусова Г.Б.	Yunusova G.B.

*Энергетикадағы цифрлық және сымсыз технологиялар / Цифровые и беспроводные технологии в энергетике / Digital and wireless technologies in the energy sector*

**Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose**

<p>Құзыреттердің қалыптасу кезеңдерін сипаттайтын және магистратураның білім беру бағдарламасын меңгерудің жоспарланған нәтижелеріне қол жеткізуді қамтамасыз ететін электр энергетикасындағы цифрлық және сымсыз технологиялар саласында білім, білік, дағдыларды қалыптастыру</p>	<p>Сформировать знания, умения, навыки в области цифровых и беспроводных технологий в электроэнергетике, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы магистратуры</p>	<p>To form knowledge, abilities, skills in the field of digital and wireless technologies in the electric power industry, characterizing the stages of the formation of competencies and ensuring the achievement of the planned results of mastering the master's educational program</p>
---	---	--

**Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes**

<p><b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b>                  – сандық ақпаратты жинау, беру және жинақтау әдістері мен процестерін, ақпараттық процестерді іске асырудың техникалық және бағдарламалық құралдарын, алгоритмдеу және бағдарламалау негіздерін, деректерді өңдеудің қолданбалы мәселелерін шешуде оларды пайдалану үшін жергілікті желілерді пайдалану.                  – электр энергетикасы саласындағы кәсіби міндеттерді шешуде есептеу техникасы мен бағдарламалық қамтамасыз етудің мүмкіндіктерін қолдану.</p>	<p><b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b>                  – использовать методы и процессы сбора, передачи и накопления цифровой информации, технические и программные средства реализации информационных процессов, основы алгоритмизации и программирования, локальные сети для использования их при решении прикладных задач обработки данных.                  – применять возможности вычислительной техники и программного обеспечения в решении профессиональных задач в отрасли электроэнергетики.</p>	<p><b>After successful completion of the course, students will be</b>                  – use the methods and processes for collecting, transmitting and accumulating digital information, technical and software tools for implementing information processes, the basics of algorithmization and programming, local networks for using them in solving applied problems of data processing.                  – apply the capabilities of computer technology and software in solving professional problems in the electric power industry.</p>
--	--	---

**Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса / Course summary**

<p>Әлемнің және Қазақстанның энергетикасының даму тенденциялары. Альтернативтік энергетикалық ресурстар. бөлінген ұрпақ. Энергетика секторындағы интеллектуалды цифрлық және сымсыз</p>	<p>Тенденции развития мировой и энергетики Казахстана. Альтернативные источники энергии. Распределенная генерация. Концепция интеллектуальных цифровых и беспроводных систем в энергетике.</p>	<p>Trends in the development of the world and energy of Kazakhstan. Alternative energy sources. distributed generation. The concept of intelligent digital and wireless systems in the energy sector. Hardware and Smart Grid technologies. Smart Grid</p>
---	--	--

<p>жүйелер тұжырымдамасы. Аппараттық және Smart Grid технологиялары. Электрмен жабдықтау жүйелеріндегі Smart Grid тұжырымдамасы. Smart Grid тұжырымдамасын жүзеге асырудың ұйымдастырушылық, экономикалық, әлеуметтік-саяси және технологиялық шарттары. SmartGrid енгізудегі коммуникациялық технологиялар. Динамикалық желіні басқару – деректерді өңдеу орталықтарын (ДПО) жаңғырту және электр желісінің барлық элементтеріне қауіпсіз байланысты орналастыру мүмкіндігі. Телекоммуникация. Желіні басқару жүйесі. Икемді желі технологиясы.</p>	<p>Аппаратная часть и технологии Smart Grid. Концепция Smart Grid в системах электроснабжения. Организационно-экономические, общественно-политические и технологические условия внедрения концепции Smart Grid. Коммуникационные технологии при реализации SmartGrid. Динамическое управление электросетями (Dynamic Grid Management) -модернизация центров обработки данных (ЦОД) и возможность развернуть безопасную коммуникацию всем элементам энергетической сети. Телекоммуникация. Система управления сетями. Технология гибких линий.</p>	<p>concept in power supply systems. Organizational, economic, socio-political and technological conditions for the implementation of the Smart Grid concept. Communication technologies in the implementation of SmartGrid. Dynamic Grid Management - modernization of data processing centers (DPC) and the ability to deploy secure communication to all elements of the power grid. Telecommunication. Network management system. Flexible line technology.</p>
<p><b><i>Постреквизиттері / Постреквизиты / Postrequisites</i></b></p>		
<p>Электр энергетикалық жүйелердің автоматтандыруы мен релелік қорғауының арнайы сұрақтары</p>	<p>Специальные вопросы релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем</p>	<p>Special issues of relay protection and automation of electrical power systems</p>
<p><b><i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</i></b></p>		
<p>Кошкин И.В.</p>	<p>Кошкин И.В.</p>	<p>Koshkin I.V.</p>

<i>Заманауи энергия жүйелеріндегі автоматика/ Автоматика в современных энергосистемах / Automation in modern power systems</i>		
<i>Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose</i>		
Электрмен жабдықтаудың автоматтандыру және диспетчерлік жүйелерін әзірлеу және қолдану, энергетикалық жүйелердің электр режимдерін оңтайлы басқарудың ғылыми-техникалық негіздері бойынша білім жүйесін қалыптастыру	Сформировать систему знаний по научно-техническим основам разработки и применения систем автоматизации и диспетчеризации электроснабжения, оптимальном управлении электрическими режимами энергосистем	To form a system of knowledge on the scientific and technical foundations for the development and application of automation and dispatching systems for power supply, optimal control of electrical modes of power systems
<i>Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes</i>		
<b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b> – басқару, бақылау және реттеу жүйелерінің автоматтандыру құралдары туралы білімдерін көрсету; өнеркәсіптік кәсіпорындарда энергиямен жабдықтауды автоматтандырылған орталықтандырылған басқаруды жүзеге асыру принциптері; – энергия жүйелерінің белгіленген режимдеріндегі оңтайлы жағдайларды есептеу; – энергия жүйелерінің қалыпты және апаттық режимдерінде нақты жүйелер мен автоматты басқару құрылғыларын құруға байланысты эксперименттік зерттеулер жүргізу	<b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b> – демонстрировать знания средств автоматизации систем управления, контроля и регулирования их разновидности; принципов осуществления автоматизированного централизованного управления энергоснабжением на промышленных предприятиях; – рассчитывать оптимальные условия в установившихся режимах энергосистем; – проводить экспериментальные исследования, связанные с построением конкретных систем и устройств автоматического управления в нормальных и аварийных режимах энергосистем	<b>After successful completion of the course, students will be</b> – demonstrate knowledge of the means of automation of control systems, control and regulation of their variety; principles for the implementation of automated centralized control of energy supply at industrial enterprises; – calculate the optimal conditions in steady state power systems; – to conduct experimental studies related to the construction of specific systems and automatic control devices in normal and emergency modes of power systems
<i>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса / Course summary</i>		
Кәсіпорынның энергетикалық секторы үшін энергияны басқарудың автоматтандырылған жүйесін құру және пайдалану мәселелері. Синхронды машиналардың қозуын автоматты басқару, кернеу мен реактивті қуат режимдерін басқару. Энергетикалық	Вопросы построения и эксплуатации автоматизированных энергосистем управления энергетическим хозяйством предприятия. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных машин, управление режимами по	Issues of construction and operation of automated energy management systems for the energy management of the enterprise. Automatic regulation of excitation of synchronous machines, control of voltage and reactive power modes. Automatic regulation of frequency and active

жүйелердегі жиілікті және белсенді қуатты автоматты түрде реттеу. Энергетикалық жүйеде орындалатын жұмыстардың тиімділігін бағалау және қолданылатын техникалық құрылғылардың сенімділігін ескере отырып, оларды ұйымдастырудың ұтымды шешімдерін әзірлеу	напряжению и реактивной мощности. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности в энергосистемах. Оценка эффективности, производимых в энергосистеме операций и выработке рациональных решений по их организации с учетом надежности применяемых технических устройств	power in power systems. Evaluation of the efficiency of operations performed in the power system and the development of rational decisions for their organization, taking into account the reliability of the technical devices used
<b><i>Постреквизиттері / Постреквизиты/ Postrequisites</i></b>		
Электр энергетикалық жүйелердің автоматтандыруы мен релелік қорғауының арнайы сұрақтары	Специальные вопросы релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем	Special issues of relay protection and automation of electrical power systems
<b><i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</i></b>		
Ибрагимова С.В.	Ибрагимова С.В.	Ibragimova S.V.

<i>Жылу динамикасы / Термодинамика / Thermodynamics</i>		
<i>Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose</i>		
Жылулық процестерді жүзеге асырудың іргелі заңдылықтары туралы білімдерін, жаңартылатын энергия көздерін пайдалану арқылы термодинамикалық процестерді талдаудың термодинамикалық әдістерін білу дағдыларын қалыптастыру	Сформировать знания о фундаментальных законах осуществления тепловых процессов, навыки термодинамических методов анализа термодинамических процессов при использовании возобновляемых источников энергии	Formation of knowledge about the fundamental laws of the implementation of thermal processes, the skills of thermodynamic methods for analyzing thermodynamic processes using renewable energy sources
<i>Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes</i>		
<b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b> – термодинамика заңдарын сипаттау; әртүрлі жұмыс денелерінің қасиеттері және олардың күйінің өзгеру параметрлері мен процестерін есептеу әдістері; – жаңартылатын энергетика жүйелерінің әртүрлі жылу жабдықтарын жетілдіруге және жұмыс істеуге байланысты практикалық мәселелерді шешуде онтайлы нұсқаларды таңдау; – термодинамикалық процесте газдың ішкі энергиясы мен жұмысының өзгеруін есептеу: изобар, изохор, изотермиялық, адиабат және политропты процестер	<b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b> – описывать законы термодинамики; свойства различных рабочих тел и методы расчета параметров и процессов изменения их состояния; – осуществлять выбор оптимальных вариантов при решении практических задач, связанных с совершенствованием и работой разнообразного теплотехнического оборудования систем возобновляемой энергетики; – вычислять изменения внутренней энергии и работы газа в термодинамическом процессе: изобарном, изохорном, изотермном, адиабатном и политропном процессах	<b>After successful completion of the course, students will be</b> – describe the laws of thermodynamics; properties of various working bodies and methods for calculating parameters and processes for changing their state; – to select the best options when solving practical problems related to the improvement and operation of a variety of heat engineering equipment for renewable energy systems; – calculate changes in internal energy and gas work in a thermodynamic process: isobaric, isochoric, isothermal, adiabatic and polytropic processes
<i>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса / Course summary</i>		
Техникалық термодинамика негіздері. Термодинамиканың негізгі түсініктері мен заңдары. Термодинамиканың екінші заңы. Карно циклі. Карно циклінің тиімділігі. Эксергия және энергия. Эксергияның түрлері. Нақты газдар мен булардың	Основы технической термодинамики. Основные понятия и законы термодинамики. Второй закон термодинамики. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Эксергия и анергия. Виды эксергии. Термодинамические процессы	Fundamentals of technical thermodynamics. Basic concepts and laws of thermodynamics. The second law of thermodynamics. Carnot cycle. efficiency of the Carnot cycle. Exergy and anergy. Types of exergy. Thermodynamic processes of real gases and vapors. Thermodynamics of the processes of



<p>термодинамикалық процестері. Су буының күйін өзгерту процестерінің термодинамикасы. Су буының кестелері мен сызбалары. Бумен негізгі термодинамикалық процестердің суреті P-V, T-S, H-S - диаграммаларда. Жылу техникасының негіздері. Бу шығаратын қондырғылар. Бу генераторы және оның негізгі элементтері. Химиялық технологиялардағы тоңазытқыш қондырғылар. Жаңартылатын энергиямен салқындату жүйесі. Жылу энергиясы мен тоңазытқыш қондырғыларының циклдерін талдау. Бу электр станцияларының циклдары</p>	<p>реальных газов и паров. Термодинамика процессов изменения состояния водяного пара. Таблицы и диаграммы водяного пара. Изображение основных термодинамических процессов с паром на P-V, T-S, H-S – диаграммах. Основы теплотехники. Парогенерирующие установки. Парогенератор и его основные элементы. Холодогенерирующие установки в химических технологиях. Система холодоснабжения возобновляемой энергетики. Анализ циклов теплосиловых и холодильных установок. Циклы паросиловых установок.</p>	<p>changing the state of water vapor. Tables and diagrams of water vapor. Image of the main thermodynamic processes with steam on P-V, T-S, H-S - diagrams. Fundamentals of heat engineering. Steam generating installations. Steam generator and its main elements. Refrigeration plants in chemical technologies. Renewable energy refrigeration system. Analysis of cycles of thermal power and refrigeration plants. Cycles of steam power plants.</p>
<p><b><i>Постреквизиттері / Постреквизиты / Postrequisites</i></b></p>		
<p>Энергияны рационалды пайдалану, Дәстүрлі емес және жаңғырмалы энергетика қондырғыларын жобалау, Өндірісте және тұрмыста жаңғырмалы энергия көздерін пайдалан</p>	<p>Рациональное энергоиспользование, Проектирование установок нетрадиционной и возобновляемой энергии, Использование возобновляемых источников энергии в производстве и быту</p>	<p>Rational energy use, Designing systems of Alternative and Renewable Energy, The use of renewable energy sources in the production and life</p>
<p><b><i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</i></b></p>		
<p>Сапа В.Ю.</p>	<p>Сапа В.Ю.</p>	<p>Sapa V.Yu.</p>

<i>Электрмен жабдықтаудың теориялық негіздері / Теоретические основы электроснабжения / Theoretical basics of electricity</i>		
<i>Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose</i>		
Электрмен жабдықтаудың теориялық негіздері, өнеркәсіптік кәсіпорындарды электрмен жабдықтау жүйелерін құрудың теориясы мен принциптері бойынша білімдерін, электрмен жабдықтаудың рационалды сұлбаларын құру және олардың жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыру	Сформировать знания по теоретическим основам электроснабжения, теории и принципах построения систем электроснабжения промышленных предприятий, навыки по созданию рациональных схем электроснабжения и их эксплуатации	To form knowledge on the theoretical foundations of power supply, the theory and principles of building power supply systems for industrial enterprises, skills in creating rational power supply schemes and their operation
<i>Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes</i>		
<b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b> – электрмен жабдықтау жүйелерін оңтайландыру міндеттерін; электрмен жабдықтау жүйелерінің техникалық-экономикалық есептеулеріндегі классикалық талдау әдістерін білуді көрсету; – оңтайландыру мәселелерін құрастыру және оларды шешудің әртүрлі әдістерін қолдану; – электрмен жабдықтау жүйелерін оңтайландыру мәселелерін шешу.	<b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b> – демонстрировать знание задач оптимизации систем электроснабжения; методов классического анализа в технико-экономических расчетах систем электроснабжения; – составлять задачи оптимизации и применять различные методы их решения; – решать задачи оптимизации систем электроснабжения.	<b>After successful completion of the course, students will be</b> – demonstrate knowledge of the problems of optimizing power supply systems; methods of classical analysis in technical and economic calculations of power supply systems; – compose optimization problems and apply various methods for solving them; – solve problems of optimizing power supply systems.
<i>Пререквизиттері / Пререквизиты / Prerequisites</i>		
Инженерлік зерттеудің теориясы мен практикасы	Теория и практика инженерного исследования	Theory and practice of engineering research
<i>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса / Course summary</i>		
Курстың негізгі ережелері. SES оңтайландыру мәселелері, электрмен жабдықтау жүйелерінің техникалық экономикалық негіздемесінде классикалық талдау әдістері. Мүмкіндіктер теориясының элементтері және өнеркәсіптік кәсіпорындардағы электр энергиясын	Основные положения курса. Задачи оптимизации СЭС, Методы классического анализа в ТЭО систем электроснабжения. Элементы теории вероятностей и математической обработки результатов эксперимента элементов СЭС, Приемники электроэнергии на промышленных	The main provisions of the course. Tasks optimization of SES, Methods of classical analysis in the feasibility study of power supply systems. Elements of the theory of probability and mathematical processing of results experiment elements SES, Receivers electricity for industrial enterprises. Intrashop electrical networks. Internal

<p>кабылдағыштар, СЭС элементтерінің эксперименттік нәтижелерін математикалық өңдеу. Intrashop электр желілері. Өнеркәсіптік кәсіпорындарды зауытшілік электрмен жабдықтау. Қосалқы станциялардың орналасуын анықтау. Қосалқы станция трансформаторларының саны мен қуатын таңдау. СЭС кернеуін таңдау. Экономикалық себептерге байланысты өткізгіш қималарын таңдау. Реактивті қуатты өтеу мәселелері.</p>	<p>предприятиях. Внутрицеховые электрические сети. Внутризаводское электроснабжение промышленных предприятий. Определение месторасположения подстанций. Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций. Выбор напряжений СЭС. Выбор сечений проводников по экономическим соображениям. Вопросы компенсации реактивной мощности.</p>	<p>plant power supply industrial enterprises. Definition substation locations. Choice of number and power of substation transformers. SES voltage selection. Section selection conductors for economic reasons. Issues of reactive power compensation.</p>
<b><i>Постреквизиттері / Постреквизиты / Postrequisites</i></b>		
<p>Электрмен жабдықтау сенімділігі және электр энергиясының сапасы</p>	<p>Надежность электроснабжения и качество электрической энергии</p>	<p>Supply reliability and quality of electric power</p>
<b><i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</i></b>		
<p>Сапа В.Ю.</p>	<p>Сапа В.Ю.</p>	<p>Sapa V. Yu.</p>

<i>Автоматтандырылған басқару жүйелері / Автоматизированные системы управления / Automated control system</i>		
<b>Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose</b>		
Магистранттардың өндірістік объектілерді басқарудың заманауи автоматтандырылған жүйелерін жасау, зерттеу және пайдалану, осы жүйелердің теориясы мен тәжірибесі бойынша білім, білік және дағдыларын қалыптастыру	Сформировать у магистрантов знания, умения и навыков в области разработки, исследования и эксплуатации современных автоматизированных систем управления объектами промышленности, теории и практики этих систем	To form undergraduates' knowledge, skills and abilities in the development, research and operation of modern automated control systems for industrial facilities, the theory and practice of these systems
<b>Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes</b>		
<b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b> – АБЖ техникалық және бағдарламалық қамтамасыз етудің негізгі құрамын, магистральдық-модульдік жүйелерді және арнайы интерфейс жүйелерін пайдалану; – технологиялық процестермен және эксперименттермен АБЖ құрудың жалпы жүйелік мәселелерін қолдану және шешу, таратылған автоматтандырылған жүйелерді жобалау; – датчиктерді қоса алғанда, АБЖ-да есептеу процестерін, өлшеу аппаратурасын компьютермен жұптастыру құрылғыларын басқаруды ұйымдастыру әдістерін қолдану.	<b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b> – использовать основной состав технического и программного обеспечения АСУ, магистрально-модульные системы и специальные интерфейсные системы; – применять и решать общесистемные вопросы построения АСУ технологическими процессами и экспериментами, проектировать распределенные автоматизированные системы; – применять методы организации управления вычислительными процессами в АСУ, устройствами сопряжения измерительной аппаратуры с ЭВМ, включая датчики.	<b>After successful completion of the course, students will be</b> – use the main composition of the hardware and software of automated control systems, trunk-modular systems and special interface systems; – apply and solve system-wide issues of building automated control systems by technological processes and experiments, design distributed automated systems; – apply methods for organizing the management of computing processes in automated control systems, devices for interfacing measuring equipment with a computer, including sensors.
<b>Пререквизиттері / Пререквизиты / Prerequisites</b>		
Электр өлшемдері, метрология және электр энергиясының метрологиялық шығындары	Электрические измерения, метрология и метрологические потери электрической энергии	Electrical measurements, metrology and metrological loss of electric power
<b>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса / Course summary</b>		
ACS, АСУ, АСНИ арасындағы байланыс және	Связь и различие между АСУП, АСУТП,	Communication and difference between automated

<p>айырмашылық. Автоматтандырылған басқару жүйесі туралы түсінік. Процесті басқару жүйесі шешетін анықтама, міндеттер, негізгі функциялар. Процесті басқару жүйесінің айрықша ерекшеліктері. Процесті басқару жүйесінің құрылымдық сызбалары. Жүйе орындайтын функцияларды автоматтандыру деңгейіне сәйкес процесті басқару жүйесінің классификациясы. Автоматтандыру объектісі ретінде ғылыми зерттеулерге сипаттама. Зерттеу объектілерін сандық және сапалық көрсеткіштер бойынша жіктеу. Технологиялық құралдардың негізгі топтары процесті басқару жүйесін және АСНИ-ді енгізу үшін қолданылады. Автоматтандырылған жүйелердегі жад құрылғылары. АБЖ-дағы терминалды жабдық.</p>	<p>АСНИ. Понятие автоматизированной системы управления. Определение, задачи, основные функции, решаемые АСУТП. Отличительные особенности АСУТП. Структурные схемы АСУТП. Классификация АСУТП по уровню автоматизации выполняемых системой функций. Характеристика научных исследований как объекта автоматизации. Классификация объектов исследований по количественным и качественным показателям. Основные группы технических средств, используемые для реализации АСУТП и АСНИ. Устройства памяти в автоматизированных системах. Терминальное оборудование в АСУ.</p>	<p>control systems, process control systems, ASNI. The concept of an automated control system. Definition, tasks, main functions solved by process control systems. Distinctive features of the process control system. Structural diagrams of process control systems. Classification of process control systems according to the level of automation of the functions performed by the system. Characteristics of scientific research as an object of automation. Classification of research objects according to quantitative and qualitative indicators. The main groups of technical means used for the implementation of process control systems and ASNI. Memory devices in automated systems. Terminal equipment in ACS.</p>
<b><i>Постреквизиттері / Постреквизиты / Postrequisites</i></b>		
Электр энергетиялық жүйенің тұрақтылығы	Устойчивость электроэнергетических систем	Stability of Electric Power Systems
<b><i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</i></b>		
Сапа В.Ю.	Сапа В.Ю.	Sapa V.Yu.

## 2 2 оқу жылына арналған элективтік пәндер / Элективные дисциплины для 2 года обучения / Elective courses for year 2

<i>Энергияны рационалды пайдалану/ Рациональное энергоиспользование / Rational energy use</i>		
<i>Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose</i>		
Магистранттардың дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерін пайдалана отырып, отын-энергетика кешенінде энергияны үнемдеу және энергияны ұтымды пайдалану бойынша білім, білік және дағдыларын қалыптастыру.	Сформировать у магистрантов знания, умения и навыки по энергосбережению и рациональному энергоиспользованию в топливно-энергетическом комплексе с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	To form the knowledge, skills and abilities of undergraduates on energy saving and rational energy use in the fuel and energy complex using non-traditional and renewable energy sources.
<i>Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes</i>		
<p><b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– терминологияны, негізгі ұғымдар мен анықтамаларды, энергия тиімділігінің көрсеткіштерін, энергетикалық зерттеулер жүргізу ережелерін білуді көрсету;</li> <li>– электр энергиясының шығынын есептеу әдістерін, энергия үнемдеу шараларын анықтау;</li> <li>– энергия ресурстарының өнімсіз шығыстарын анықтау бойынша есептеулер жүргізу, электр тұтыну режимдеріне аспаптық бақылау жүргізу;</li> <li>– анықтамалық әдебиеттермен және нормативтік– техникалық материалдармен жұмыс істеу;</li> <li>– кәсіпорынның энергетикалық төлқұжатын жасау</li> </ul>	<p><b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрировать знание терминологии, основных понятий и определений, показателей энергоэффективности, правил проведения энергетических обследований;</li> <li>– определять методы расчета потерь электрической энергии, мероприятия по энергосбережению;</li> <li>– проводить расчеты по определению непроизводительных расходов энергоресурсов, проводить инструментальный контроль режимов электропотребления;</li> <li>– работать со справочной литературой и нормативно– техническими материалами;</li> <li>– составлять энергетический паспорт предприятия</li> </ul>	<p><b>After successful completion of the course, students will be</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstrate knowledge of terminology, basic concepts and definitions, energy efficiency indicators, rules for conducting energy audits;</li> <li>– determine the methods for calculating the losses of electrical energy, energy saving measures;</li> <li>– carry out calculations to determine unproductive expenditures of energy resources, carry out instrumental control of power consumption modes;</li> <li>– work with reference literature and regulatory and technical materials;</li> <li>– draw up an energy passport of the enterprise</li> </ul>

<b><i>Пререквизиттері / Пререквизиты / Prerequisites</i></b>		
Энергетиканың геозкологиялық аспектілері, Жылу динамикасы	Геозкологические аспекты энергетики, Термодинамика	Geological aspects of energy, Thermodynamics
<b><i>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса / Course summary</i></b>		
Энергияны ұтымды пайдаланудың негізгі қағидалары Жылу және электр энергиясын алудың дәстүрлі әдістері. Энергия үнемдеу технологиялары. Дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздері және олардың Қазақстан Республикасында дамуы. Энергетикадағы биологиялық технологиялар. Екінші реттік энергетикалық ресурстар және олардың жіктелуі. Энергия үнемдеудің нормативтік аспектілері.	Основные принципы рационального использования энергии Традиционные способы получения тепловой и электрической энергии. Энергосберегающие технологии. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии и их развитие в Республике Казахстан. Биологические технологии в энергетике. Вторичные энергоресурсы и их классификация. Нормативно-правовые аспекты энергосбережения.	Basic principles of rational use of energy Traditional methods of obtaining heat and electricity. Energy Saving Technologies. Non-traditional and renewable energy sources and their development in the Republic of Kazakhstan. Biological technologies in power engineering. Secondary energy resources and their classification. Normative-legal aspects of energy saving.
<b><i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</i></b>		
Кошкин И.В.	Кошкин И.В.	Koshkin I.V.

<i>Электрмен жабдықтау сенімділігі және электр энергиясының сапасы / Надежность электроснабжения и качество электрической энергии / Supply reliability and quality of electric power</i>		
<i>Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose</i>		
Электрмен жабдықтау жүйелерінің сенімділігінің теориялық және практикалық мәселелерін түсіну үшін қажетті теориялық және практикалық білімді магистрант өзінің практикалық инженерлік қызметінде шығармашылықпен қолдана алатындай етіп қалыптастыру.	Сформировать необходимые теоретические и практические знания для понимания теоретических и практических вопросов надежности систем электроснабжения для того, чтобы магистрант мог их творчески применить в своей практической инженерной деятельности	To form the necessary theoretical and practical knowledge to understand the theoretical and practical issues of the reliability of power supply systems so that the undergraduate can creatively apply them in their practical engineering activities.
<i>Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes</i>		
<b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b> – ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканың негізгі ұғымдары мен әдістері, кәсіби есептерді шешудің математикалық әдістері, механиканың негізгі заңдары, байланыс құбылыстарының физикасы туралы білімдерін көрсету; – типтік кәсіби есептерді шешуде математикалық әдістерді қолдану; – типтік кәсіби есептердің математикалық модельдерін құру және нәтижелерді мазмұнды түсіндіру.	<b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b> – демонстрировать знания основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, математические методы решения профессиональных задач, основных законов механики, физики контактных явлений; – применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; – строить математические модели типовых профессиональных задач и содержательно интерпретировать полученные результаты.	<b>After successful completion of the course, students will be</b> – demonstrate knowledge of the basic concepts and methods of probability theory and mathematical statistics, mathematical methods for solving professional problems, basic laws of mechanics, physics of contact phenomena; – apply mathematical methods in solving typical professional problems; – build mathematical models of typical professional tasks and meaningfully interpret the results.
<i>Пререквизиттері / Пререквизиты / Prerequisites</i>		
Электрмен жабдықтаудың теориялық негіздері	Теоретические основы электроснабжения	Theoretical basics of electricity
<i>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса / Course summary</i>		
Сенімділік теориясының негіздері.	Основы теории надежности. Основные	Fundamentals of the theory of reliability. Basic



<p>Сенімділіктің негізгі түсініктері мен сипаттамалары. Сенімділікті анықтау әдістері. Электр энергетикалық жүйелерінің сенімділік мәселелері және оларды шешу. Электр энергетикалық жүйелерінің сенімділігі мәселелерін жалпы тұжырымдау және оларды шешу стратегиясы. Энергетикалық жүйенің құрылымы және оны модельдеу. Сенімділікті жобалауға арналған тапсырмалар. Электр тарату желілерінің сенімділігі, ЭЭС-тің магистралі және оларды шешу мәселелері. Операциялық сенімділік мәселелері және оларды шешу</p>	<p>понятия и характеристики надежности. Методы определения надежности. Задачи надежности электроэнергетических систем и их решение. Общая постановка проблемы надежности электроэнергетических систем и стратегия их решения. Структура энергосистемы и ее моделирование. Проектные задачи надежности распределительных электрических сетей, системообразующей части ЭЭС и их решение. Эксплуатационные задачи надежности и их решение.</p>	<p>concepts and characteristics of reliability. Methods for determining reliability. Problems of reliability of electric power systems and their solution. General formulation of the problem of reliability of electric power systems and strategy for their solution. The structure of the power system and its modeling. Design problems of reliability. Design tasks of the reliability of distribution electrical networks, the system-forming part of the EPS and their solution. Operational problems of reliability and their solution.</p>
<p><b><i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</i></b></p>		
<p>Сапа В.Ю.</p>	<p>Сапа В.Ю.</p>	<p>Sapa V.Yu.</p>

*Дәстүрлі емес және жаңғырмалы энергетика қондырғыларын жобалау / Проектирование установок нетрадиционной и возобновляемой энергии / Designing systems of Alternative and Renewable Energy*

**Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose**

<p>Дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерін табиғи және физикалық процестер жүйесі ретінде жобалаудың негізгі принциптерін қалыптастыру, олардың мүмкіндіктерін халық шаруашылығын электрмен жабдықтау жүйелерінде қолдануды зерделеу</p>	<p>Сформировать у магистранта базовые принципы проектирования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии как системы природных и физических процессов, изучение применения их возможностей в системах электроснабжения народного хозяйства</p>	<p>To form the basic principles of designing non-traditional and renewable energy sources as a system of natural and physical processes for the undergraduate, studying the application of their capabilities in power supply systems of the national economy</p>
---	--	---

**Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes**

<p><b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерінен энергияның соңғы түрлерін алу процесінің принциптері, табиғи энергия мен қайталама энергия көздерінің энергиясын жылу және электр энергиясына айналдыру әдістері туралы білімдерін көрсету;</li> <li>– дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздерін жобалау әдістерін қолдану;</li> <li>– энергияны алу мен түрлендірудің дәстүрлі емес әдістерін жобалау әдістерін қолдану;</li> <li>– энергетикалық энергия көздерінің параметрлерін, энергия ағындарының тығыздығын, энергетикалық қондырғылардың мүмкін болатын қуатын бағалау үшін таспаны есептеу.</li> </ul>	<p><b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– продемонстрировать знания принципов процесса получения конечных видов энергии из нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, методов преобразования природной энергии и энергии вторичных источников в тепловую и электрическую энергию;</li> <li>– использовать методы проектирования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;</li> <li>– использовать методы проектирования нетрадиционных методов получения и преобразования энергии;</li> <li>– применять расчёты по оценке параметров энергетических источников энергии, плотности потоков энергии, возможной мощности энергетических установок</li> </ul>	<p><b>After successful completion of the course, students will be</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstrate knowledge of the principles of the process of obtaining final types of energy from non-traditional and renewable energy sources, methods of converting natural energy and energy from secondary sources into thermal and electrical energy;</li> <li>– use design methods for non-traditional and renewable energy sources;</li> <li>– use design methods for non-traditional methods of obtaining and converting energy;</li> <li>– apply calculations to assess the parameters of energy sources, the density of energy flows, the possible capacity of power plants.</li> </ul>
---	--	---

<b>Пререквизиттері / Пререквизиты / Prerequisites</b>		
Жылу динамикасы	Термодинамика	Thermodynamics
<b>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса / Course summary</b>		
Желілік және таратылған генерацияға арналған энергия объектілерін құру кезінде жаңартылатын энергияны түрлендіру, кешенді пайдалану және жинақтаудың техникалық және технологиялық негіздерін әзірлеу әдістері. Қазіргі заманғы бағдарламалық-техникалық құралдарды пайдалана отырып, жаңартылатын энергия көздеріне негізделген объектілердің механикалық, гидравликалық, құрылыс және электр энергетикалық бөліктерін жобалаудың есептеу әдістері	Методы по разработке технических и технологических основ преобразования, комплексного использования и аккумулирования возобновляемой энергии при создании энергетических объектов для сетевой и распределенной генерации. Методы расчетов проектирование механической, гидравлической, строительной и электроэнергетической части объектов на основе возобновляемых источников энергии с использованием современных программных и аппаратных средств	Methods for the development of technical and technological foundations for the transformation, integrated use and accumulation of renewable energy in the creation of energy facilities for grid and distributed generation. Calculation methods design of the mechanical, hydraulic, construction and electric power parts of objects based on renewable energy sources using modern software and hardware
<b>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</b>		
Сапа В.Ю.	Сапа В.Ю.	Sapa V.Yu.

<i>Электр энергетиканың қазіргі мәселелері / Современные проблемы энергетике / Modern problems of electric power</i>		
<i>Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose</i>		
Магистранттар арасында электр энергетикасының нақты мәселелері, олардың халық санының өсуімен, өнеркәсіптің дамуымен және қоршаған ортаның жағдайымен байланысы туралы түсінік қалыптастыру	Сформировать у магистрантов понимание о специфических проблемах электроэнергетики, связи их с ростом народонаселения, развитием промышленности и состоянием окружающей среды	To form an understanding among undergraduates about the specific problems of the electric power industry, their connection with population growth, industrial development and the state of the environment
<i>Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes</i>		
<b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b> – электротехникалық кешендер мен жүйелердің энергия тиімділігін қамтамасыз етуге байланысты заманауи мәселелерде білім көрсету; – электр энергетикасының орнықты даму проблемаларына, электр энергетикасы саласындағы ғылыми және техникалық жетістіктерге қатысты ақпарат ағынында бағдарлану; – электр энергетикасының өзекті мәселелері бойынша аналитикалық зерттеулер жүргізу	<b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b> – демонстрировать знания в современных вопросах, связанных с обеспечением энергоэффективности электротехнических комплексов и систем; – ориентироваться в потоке информации, относящейся к проблемам устойчивого развития электроэнергетики, научным и техническим достижениям в области электроэнергетики; – проводить аналитические исследования по актуальным вопросам электроэнергетики	<b>After successful completion of the course, students will be</b> – demonstrate knowledge in modern issues related to ensuring the energy efficiency of electrical complexes and systems; – navigate the flow of information related to the problems of sustainable development of the electric power industry, scientific and technical achievements in the field of electric power industry; – conduct analytical research on topical issues of the electric power industry
<i>Пререквизиттері / Пререквизиты / Prerequisites</i>		
Инженерлік зерттеудің теориясы мен практикасы	Теория и практика инженерного исследования	Theory and practice of engineering research
<i>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса / Course summary</i>		
Заманауи электр энергетикасын дамыту шарттары. Электр энергетикасын дамыту кезеңдері мен стратегиясы. Өндіруші қуаттарды дамытудың мәселелері мен болашағы. Электр энергиясын таратуға және тұтынуға арналған электр қондырғыларын	Условия развития современной электроэнергетики. Этапы и стратегия развития электроэнергетики. Проблемы и перспективы развития генерирующих мощностей. Проблемы и перспективы развития электроустановок распределения	Conditions for the development of modern power industry. Stages and strategy development of the electric power industry. Problems and prospects for the development of generating capacities. Problems and development prospects electrical distribution installations and electricity consumption. Problems

<p>дамытудың мәселелері мен болашағы. Электр энергетикасындағы энергия үнемдеу және энергия тиімділігі мәселелері. Баламалы және жанартылатын энергия көздері. Тарифтер. Электр энергетикасы жұмысының тиімділігі мен сенімділігі мәселелері. Электр энергетикасы объектілерінің энергия тиімділігін қамтамасыз ету мәселелері. Машина жасаудағы электр энергетикасы объектілерінің сенімділігі мәселелері</p>	<p>и потребления электроэнергии. Проблемы энергосбережения и энергоэффективности в электроэнергетике. Альтернативные и возобновляемые источники энергии. Тарифы. Проблемы эффективности и надежности функционирования электроэнергетики. Проблемы обеспечения энергоэффективности объектов электроэнергетики. Проблемы надежности объектов электроэнергетики в машиностроении</p>	<p>energy saving and energy efficiency in power industry. Alternative and renewable energy sources. Tariffs. Efficiency and Reliability Issues functioning of the electric power industry. Energy Efficiency Challenges electric power facilities. Problems reliability of electric power facilities in mechanical engineering</p>
<p><b><i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</i></b></p>		
<p>Кошкин И.В.</p>	<p>Кошкин И.В.</p>	<p>Koshkin I.V.</p>

<i>Жаңартылатын энергетикалық экономика / Экономика возобновляемых источников энергии / Renewable energy economy</i>		
<i>Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose</i>		
Магистранттар арасында электр энергиясын өндіру үшін табиғи жаңартылатын энергия ресурстарын пайдаланатын электр станцияларының техникалық-экономикалық сипаттамалары саласында білімдерін қалыптастыру	Сформировать у магистрантов знаний в области технико-экономических характеристик энергоустановок, использующих природные возобновляемые энергоресурсы для производства электроэнергии	To form knowledge among undergraduates in the field of technical and economic characteristics of power plants using natural renewable energy resources for the production of electricity
<i>Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes</i>		
<p><b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ЖЭК саласындағы ғылым мен техниканың дамуының негізгі заңдылықтарын сипаттау;</li> <li>– ЖЭК саласындағы салалық стандарттарға сәйкес ғылыми-техникалық есептерді, жобалау, жедел және басқа да техникалық құжаттаманы ресімдеудің негізгі талаптары, нормалары мен қағидаларын, зерттеулер мен әзірлемелердің экономикалық тиімділігін айқындау әдістерін қолдану;</li> <li>– жаңартылатын энергия көздерінің экономикасы саласындағы нақты міндеттерді шешу үшін заманауи әдістер мен зерттеу құралдарын қолдану;</li> <li>– техникалық-экономикалық есептеулер жүргізу және электр энергетикасы мен электротехника салаларындағы объектілер мен жүйелерді жобалау кезінде ең жақсы көрсеткіштері бар нұсқаны негіздеу</li> </ul>	<p><b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описывать основные закономерности развития науки и техники в области ВИЭ;</li> <li>– применять методы определения экономической эффективности исследований и разработок, основные требования, нормы и правила оформления научно-технических отчетов, проектной, оперативной и другой технической документации в соответствии с отраслевыми стандартами в области ВИЭ;</li> <li>– применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач в области экономики возобновляемых источников энергии;</li> <li>– проводить технико-экономические расчеты и обосновывать вариант с наилучшими показателями при проектировании объектов и систем в электроэнергетической и электротехнической отраслей</li> </ul>	<p><b>After successful completion of the course, students will be</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– describe the main patterns of development of science and technology in the field of RES;</li> <li>– apply methods for determining the economic efficiency of research and development, basic requirements, norms and rules for the preparation of scientific and technical reports, design, operational and other technical documentation in accordance with industry standards in the field of renewable energy;</li> <li>– apply modern methods and means of research to solve specific problems in the field of the economy of renewable energy sources;</li> <li>– carry out technical and economic calculations and justify the option with the best performance in the design of facilities and systems in the electric power and electrical industries</li> </ul>

<b><i>Пререквизиттері / Пререквизиты / Prerequisites</i></b>		
Энергетиканың геозкологиялық аспектілері	Геозкологические аспекты энергетики	Geological aspects of energy
<b><i>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса/ Course summary</i></b>		
Қазақстандағы және әлемдегі жаңартылатын энергия көздерінің мәселелері мен болашағы. Қазақстандағы және әлемдегі жел энергетикасы нарығы. Қазақстандағы және әлемдегі күн энергиясы нарығы. Қазақстандағы және әлемдегі биогаз нарығы. Гидроэнергетика. Қазақстандағы және әлемдегі шағын гидроэнергетикалық нарық. Қазақстанда жаңартылатын энергияны дамытудың құқықтық және институционалдық шарттары. Өндірістік ресурстардың шығындарын бағалау және аудандардағы баламалы энергияның экономикалық тиімділігі	Проблемы и перспективы возобновляемых источников энергии в Казахстане и мире. Рынок ветроэнергетики в Казахстане и мире. Рынок солнечной энергетики в Казахстане и мире. Рынок биогаза в Казахстане и мире. Гидроэнергетика. Рынок малой гидроэнергетики в Казахстане и мире. Правовые и институциональные условия развития возобновляемой энергетики в Казахстане. Стоимостная оценка производственных ресурсов и экономическая эффективность альтернативной энергетики по направлениям	Problems and prospects of renewable energy sources in Kazakhstan and the world. Wind energy market in Kazakhstan and the world. The solar energy market in Kazakhstan and the world. Biogas market in Kazakhstan and the world. Hydropower. The market for small hydropower in Kazakhstan and the world. Legal and institutional conditions for the development of renewable energy in Kazakhstan. Valuation of production resources and economic efficiency of alternative energy in areas
<b><i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</i></b>		
Сапа В.Ю.	Сапа В.Ю.	Sapa V. Yu.

<i>Электр энергетикалық жүйенің тұрақтылығы / Устойчивость электроэнергетических систем / Stability of Electric Power Systems</i>		
<i>Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose</i>		
<p>Әртүрлі физикалық табиғат көздерімен тұрақтылық және электромагниттік үйлесімділік саласындағы магистранттардың білімдері мен дағдыларын қалыптастыру</p>	<p>Сформировать у магистрантов знания и навыки в области устойчивости и электромагнитной совместимости с источниками различной физической природы</p>	<p>To form undergraduates' knowledge and skills in the field of stability and electromagnetic compatibility with sources of various physical nature</p>
<i>Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes</i>		
<p><b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– электр энергетикалық және электротехникалық құрылғылардағы физикалық құбылыстар мен процестер туралы білімді және оларды математикалық сипаттау әдістерін, электрмен жабдықтау жүйелеріндегі электромагниттік үйлесімділікті қамтамасыз ету мәселелерін көрсету;</li> <li>– электр энергетикалық жүйелердегі, желілердегі және құрылғылардағы процестерді сипаттау әдістерін қолдану;</li> <li>– электр энергетикалық жабдықты сынау және диагностикалау әдістері мен құралдарын, электр энергиясының сапасын бақылау құралдарын пайдалану;</li> <li>– электр энергетикалық жүйелердің құрылғыларындағы процестердің сипаттамаларын, электр энергиясының сапасы мен бақылау құралдарын түсіну және пайдалану</li> </ul>	<p><b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрировать знания по физическим явлениям и процессам в электроэнергетических и электротехнических устройствах и методы их математического описания, проблемы обеспечения электромагнитной совместимости в системах электроснабжения;</li> <li>– пользоваться методами описания процессов в электроэнергетических системах, сетях и устройствах;</li> <li>– пользоваться методами и средствами испытаний и диагностики электроэнергетического оборудования, средствами контроля качества электроэнергии;</li> <li>– понимать и использовать описания процессов в устройствах электроэнергетических систем, средств контроля и качества электрической энергии</li> </ul>	<p><b>After successful completion of the course, students will be</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstrate knowledge of physical phenomena and processes in electric power and electrical devices and methods of their mathematical description, problems of ensuring electromagnetic compatibility in power supply systems;</li> <li>– use methods for describing processes in electric power systems, networks and devices;</li> <li>– use methods and means of testing and diagnostics of electric power equipment, means of power quality control;</li> <li>– understand and use descriptions of processes in devices of electric power systems, means of control and quality of electric energy</li> </ul>
<i>Пререквизиттері / Пререквизиты / Prerequisites</i>		
Автоматтандырылған басқару жүйелері	Автоматизированные системы управления	Automated control system



<i>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса / Course summary</i>		
Негізгі түсініктер. Электр энергетикасы объектілеріндегі электромагниттік үйлесімділікті қамтамасыз етудің нормативтік-құқықтық базасы. Электр энергетикалық жүйесінің және оның элементтерінің математикалық сипаттамасы. EPS қуат сипаттамалары. EES динамикалық тұрақтылығы, есептеу және талдау әдістері. ARV.t әрекетін ескере отырып, EPS-тің статикалық тұрақтылығын EPS тұрақтылығын жақсарту шаралары. EPS эквиваленттілігі, әтпелі процестерді есептеу нәтижелерін талдау критерийлері, бағдарламалық жасақтама. Апаттық автоматиканың ЭҚЖ тұрақтылығына әсері	Основные понятия. Нормативная база обеспечения электромагнитной совместимости на объектах электроэнергетики. Математическое описание электроэнергетической системы и её элементов. Характеристики мощности ЭЭС. Динамическая устойчивость ЭЭС, методы расчета и анализа. Статическая устойчивость ЭЭС, учет действия APB.t Мероприятия по улучшению устойчивости ЭЭС. Эквивалентирование ЭЭС, критерии анализа результатов расчета переходных процессов, программное обеспечение. Влияние противоаварийной автоматики на устойчивость ЭЭС	Basic concepts. Regulatory framework for ensuring electromagnetic compatibility at electric power facilities. Mathematical description of the electric power system and its elements. EPS power characteristics. Dynamic stability of EES, methods of calculation and analysis. Static stability of the EPS, taking into account the action of ARV.t Measures to improve the stability of the EPS. Equivalence of EES, criteria for analysis of the results of calculation of transient processes, software. Influence of emergency automatics on the stability of EPS
<i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</i>		
Ибрагимова С.В.	Ибрагимова С.В.	Ibragimova S.V.

<i>Өндірісте және тұрмыста жаңғырмалы энергия көздерін пайдалану / Использование возобновляемых источников энергии в производстве и быту / The use of renewable energy sources in the production and life</i>		
<i>Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose</i>		
Магистранттар арасында әртүрлі физикалық табиғат көздері бар автономды электрмен жабдықтау жүйелерін әзірлеу мен қолданудың ғылыми-техникалық негіздері туралы білім жүйесін қалыптастыру	Сформировать у магистрантов систему знаний научно-технических основ разработки и применения систем автономного электроснабжения с источниками различной физической природы	To form a system of knowledge of the scientific and technical foundations of the development and application of autonomous power supply systems with sources of various physical nature among undergraduates
<i>Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes</i>		
<b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b> – автономды электрмен жабдықтау жүйесін құрудың негізгі принциптерін, жүйенің жұмыс режимдерін басқару және электр энергиясын өндіру мен тұтынуды үйлестіру принциптерін сипаттау, автономды электр станциялары жабдықтарының негізгі сипаттамаларын анықтау; – жаңартылатын энергия көздеріндегі қондырғыларды есептеу; – автономды электрмен жабдықтау жүйелерінің параметрлерін зерттеу.	<b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b> – описывать основные принципы построения автономной системы электроснабжения, принципы управления режимами работы системы и согласования производства и потребления электроэнергии, определять основные характеристики оборудования автономных электростанций; – рассчитывать установки на возобновляемых источниках энергии; – исследовать параметры автономных систем электроснабжения.	<b>After successful completion of the course, students will be</b> – describe the basic principles of building an autonomous power supply system, the principles of controlling the operating modes of the system and coordinating the production and consumption of electricity, determine the main characteristics of the equipment of autonomous power plants; – calculate installations on renewable energy sources; – explore the parameters of autonomous power supply systems.
<i>Препреквизиттері / Препреквизиты / Prerequisites</i>		
Жылу динамикасы	Термодинамика	Thermodynamics
<i>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса / Course summary</i>		
Өндірістегі және тұрмыстық сектордағы жалпы энергия үнемдеу технологиялары. Жаңартылатын энергия көздері (күн энергиясы, жел, биомасса, геотермалдық, жердің әлеуеті төмен жылу, су, ауа, гидравликалық, оның ішінде шағын су электр	Общие энергоресурсосберегающие технологии в производстве и коммунально - бытовом секторе. Возобновляемые источник энергии (солнечная энергия, ветровая, биомасса, геотермальная, низкопотенциальное тепло земли, воды,	General energy saving technologies in production and utilities - household sector. renewable source energy (solar, wind, biomass, geothermal, low potential heat of earth, water, air, hydraulic, including mini-hydro, tides, waves). Secondary Renewable Energy Sources (solid domestic waste -

<p>станциялары, толқындар, толқындар). Екінші ретті жаңартылатын энергия көздері (қатты тұрмыстық қалдықтар - қатты қалдықтар, өндірістік және тұрмыстық сарқынды сулардан жылу, жылу және желдету газдары). Қалпына келмейтін және жаңартылатын энергия көздерін пайдаланудың дәстүрлі емес технологиялары (сутегі энергиясы; микрокөмір; кішігірім энергиядағы турбиналар; газдандыру және пиролиз; қазбалы отынды жағудың және өңдеудің каталикалық әдістері; синтетикалық отын - диметил эфиірі, метанол, этанол, мотор отындары). Электр станциялары (түрлендіргіштер).</p>	<p>воздуха, гидравлическая, включая мини-ГЭС, приливы, волны). Вторичные возобновляемые источники энергии (твердые бытовые отходы - ТБО, тепло промышленных и бытовых стоков, тепло и газ вентиляции). Нетрадиционные технологии использования невозобновляемых и возобновляемых источников энергии (водородная энергетика; микроуголь; турбины в малой энергетике; газификация и пиролиз; каталитические методы сжигания и переработки органического топлива; синтетическое топливо - диметилловый эфир, метанол, этанол, моторные топлива). Энергетические установки (преобразователи).</p>	<p>MSW, heat industrial and domestic wastewater, heat and gas ventilation). Non-traditional technologies use of non-renewable and renewable energy (hydrogen energy; microcoal; turbines in small power; gasification and pyrolysis; catalytic combustion methods and fossil fuel processing; synthetic fuel - dimethyl ether, methanol, ethanol, motor fuels). Power installations (converters).</p>
<p><b><i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</i></b></p>		
<p>Кошкин И.В.</p>	<p>Кошкин И.В.</p>	<p>Koshkin I.V.</p>

<i>Электр энергетикалық жүйелердің автоматтандыруы мен релелік қорғауының арнайы сұрақтары / Специальные вопросы релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем / Special issues of relay protection and automation of electrical power systems</i>		
<i>Оқу мақсаты / Учебная цель / Purpose</i>		
Электр жүйелерін, электрмен жабдықтау жүйелерін релелік қорғаудың арнайы жабдықтарын, қорғаныстың жалпы принциптерін, қосалқы станция шинасы трансформаторларының желілерін, электр қозғалтқыштарын қорғауды оқып үйрену негіздерін қалыптастыру	Сформировать основы изучения специальной техники релейной защиты электрических систем, систем электроснабжения, общие принципы защиты, защиты линий трансформаторов шин подстанций, электродвигателей	To form the basics of studying special equipment for relay protection of electrical systems, power supply systems, general principles of protection, protection of lines of transformers of substation buses, electric motors
<i>Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes</i>		
<b>Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білім алушылар</b> – электр жүйелеріндегі өтпелі процестерді, электр станциялары мен қосалқы станцияларды арнайы релелік қорғауды көрсету; – электр жүйелеріндегі қысқа тұйықталу токтарын есептеу, электрмен жабдықтау жүйесінің апаттық режимдерін талдау; – қондырғыларды есептеңіз және қорғаныстың сезімталдығын тексеріңіз; – қорғаныс селективтілігінің карталарын құру; – нақты электрмен жабдықтау схемалары үшін қорғауды қолдану	<b>После успешного завершения курса обучающиеся будут</b> – демонстрировать знание переходных процессов в электрических системах, специальной релейной защиты электрических станций и подстанций; – рассчитывать токи коротких замыканий в электрических системах, анализировать аварийные режимы системы электроснабжения; – рассчитывать установки и проверять чувствительность защит; – строить карты селективности защит; – применять защиты для конкретных схем электроснабжения	<b>After successful completion of the course, students will be</b> – demonstrate knowledge of transient processes in electrical systems, special relay protection of power stations and substations; – calculate short circuit currents in electrical systems, analyze emergency modes of the power supply system; – calculate the settings and check the sensitivity of the protections; – build protection selectivity maps; – apply protection for specific power supply schemes
<i>Препреквизиттері / Препреквизиты / Prerequisites</i>		
Энергетикадағы цифрлық және сымсыз технологиялар, Заманауи энергия жүйелеріндегі автоматика	Цифровые и беспроводные технологии в энергетике, Автоматика в современных энергосистемах	Digital and wireless technologies in the energy sector, Automation in modern power systems
<i>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса / Course summary</i>		
Технологиялық және жүйелік автоматтандырудың мақсаты мен түрлері.	Назначение и виды технологической и системной автоматизации. Релейная защита	Purpose and types of technological and system automation. Relay protection as the first stage of

<p>Релелік қорғаныс апаттық автоматиканың бірінші кезеңі ретінде. Қорғаныс құрылғыларына қойылатын талаптар: таңдамалылық, жылдамдық, сенімділік, сезімталдық, артық функцияларды орындау. Қорғаныстың құрылымдық сызбасы. Қорғаулардың жұмысының негізгі алгоритмдері, абсолютті және салыстырмалы селективтілік ұғымы. Энергетикалық жүйелердің негізгі электр жабдықтарын қорғау ерекшеліктері. AVR, AChR және ARV төтенше жағдайларды басқарудың автоматизациясының алғашқы сатысы ретінде. Реактивті қуат көздерін автоматты түрде реттеу</p>	<p>как первая ступень противоаварийной автоматики. Требования, предъявляемые к устройствам защиты: селективность, быстрдействие, надежность, чувствительность, выполнение функций резервирования. Структурная схема защиты. Основные алгоритмы функционирования защит, понятие абсолютной и относительной селективности. Особенности защиты основного электрооборудования энергосистем. АВР, АЧР и АПВ как первые ступени противоаварийной автоматики. Автоматическое регулирование источников реактивной мощности</p>	<p>anti-emergency automation. Requirements for protection devices: selectivity, speed, reliability, sensitivity, redundancy functions. Block diagram of protection. The main algorithms for the functioning of protection, the concept of absolute and relative selectivity. Features of protection of the main electrical equipment of power systems. AVR, ACR and AR as the first stages of emergency control automation. Automatic regulation of reactive power sources</p>
<p><i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager</i></p>		
<p>Кошкин И.В.</p>	<p>Кошкин И.В.</p>	<p>Koshkin I.V.</p>