

**НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет им К. И. Сатпаева»  
Институт промышленной автоматизации и цифровизации  
Кафедра «Энергетика»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭНЕРГЕТИКА»  
(научно-педагогическое направление (2 года))**

**магистр технических наук  
по образовательной программе «7М07113 – Электротехника и энергетика»**

на базе следующей специальности утратившего силу Классификатора специальностей: 6М071800- «Электроэнергетика»

1-е издание  
в соответствии с ГОСО высшего образования 2018 года

**Алматы 2020**

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УС КазНТУ	Страница 1 из 46
--------------	--	-----------------------	------------------

**Программа составлена и подписана сторонами:**

От КазННТУ имени К.И.Сатпаева:

- 1 Заведующий кафедрой «Энергетика», PhD, ассоциированный профессор

 Е.А.Сарсенбаев

- 2 Директор института промышленной автоматизации и цифровизации, PhD

  
 Б.О.Омарбеков

- 3 Председатель учебно-методической группы кафедры «Энергетика», кандидат технических наук, ассоциированный профессор

 Е.Хидолда

От работодателей – Директор ТОО «Световые технологии Казахстан»

  
 Г.Е.Абдыкалыков

Утверждено на заседании Учебно-методического совета Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И. Сатпаева. Протокол №4 от 14.01.2020 г.

**Квалификация:**

Уровень 7 Национальной рамки валификаций:  
7M071 Инженерия и инженерное дело (магистр)

**Профессиональные компетенции:** Электроэнергетика, электроэнергетические сети и системы, электроснабжение, релейная защита и автоматика, возобновляемая энергетика

## **Краткое описание программы**

### **1 Цели**

Целью магистерской образовательной программы «Электротехника и энергетика» является подготовка научных и научно-педагогических кадров с соответствующими профессиональными знаниями и практическими навыками в области электроэнергетики, способных решать проблемы совершенствования общества, экономики, производства, науки и образования.

### **2 Виды трудовой деятельности**

Магистр технических наук по образовательной программе «Электротехника и энергетика» 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 «Электротехника и энергетика» 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.

### 3 Объекты профессиональной деятельности

Выпускники данной специальности могут сделать карьеру:

- в научно-исследовательских организациях;
- в проектно-конструкторской сфере деятельности;
- в организациях высшего и среднетехнического образования;
- в национальных, транснациональных энергетических компаниях и на промышленных предприятиях.

В ходе обучения предусмотрены исследовательская практика на таких предприятиях как: НК КЕГОС, АО АЖК, АО АлЭС, АО «Казатомпром», «Карачаганак Петролиум Оперейтинг» и другие.

Также предусмотрены научные стажировки в Томский политехнический университет (Россия), Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Россия).

## ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1 Объем и содержание программы

Срок обучения в магистратуре определяется объемом освоенных академических кредитов. При освоении установленного объема академических кредитов и достижении ожидаемых результатов обучения для получения степени магистра образовательная программа магистратуры считается полностью освоенной. В научно-педагогической магистратуре не менее 120 академических кредитов за весь период обучения, включая все виды учебной и научной деятельности магистранта.

Планирование содержания образования, способа организации и проведения учебного процесса осуществляется ВУЗом и научной организацией самостоятельно на основе кредитной технологии обучения.

Магистратура по научно-педагогическому направлению реализует образовательные программы послевузовского образования по подготовке научных и научно-педагогических кадров для ВУЗов и научных организаций, обладающих углубленной научно-педагогической и исследовательской подготовкой.

Содержание образовательной программы магистратуры состоит из:

- 1) теоретического обучения, включающее изучение циклов базовых и профилирующих дисциплин;

2) практической подготовки магистрантов: различные виды практик, научных или профессиональных стажировок;

3) научно-исследовательской работы, включающую выполнение магистерской диссертации, – для научно-педагогической магистратуры

4) итоговой аттестации.

Профессиональная деятельность выпускников программы охватывает область электроэнергетики, электроэнергетических сетей и систем, электроснабжения, релейной защиты и автоматики энергосистем, электромеханики и возобновляемой энергетики.

Направление программы специальности и специализаций относится к инженерии и инженерному делу.

### **Задачи образовательной программы**

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 «Электротехника и энергетика» отличается от существующей образовательной программы по специальности 6M071800 – «Электротехника» 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 «Электротехника и энергетика» 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 Требования для поступающих

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.

### 3 Требования для завершения обучения и получение диплома

**Присуждаемая степень/ квалификация:** 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.

## 4. Рабочий учебный план образовательной программы

### 4.1. Срок обучения 2 года

УЧЕБНЫЙ ПЛАН образовательной программы для набора на 2020-2021 уч. год

Образовательная программа 7M07113 - "Электротехника и энергетика"

Группа образовательных программ M099 - "Энергетика и электротехника"

Год обучения	Код	Наименование дисциплины	Срок обучения: 2 года				Код	Наименование дисциплины	Академическая степень: магистр			
			Цель	Академически кредиты	Лк/лбр/сро	Преквалифика			Цель	Академически кредиты	Лк/лбр/сро	Преквалифика
<b>1 семестр</b>			<b>2 семестр</b>									
1	HUM201	История и философия науки	БД ВК	4	1/0/1/2	нет	AAP244	Педагогическая практика	БД ВК	4	0/0/2/2	
	HUM207	Педагогика высшей школы	БД ВК	4	1/0/1/2	нет	LNG202	Иностранный язык	БД ВК	6	0/0/3/3	нет
	ERG258	Теория и практика релейной защиты	БД КВ	6	2/0/1/3	нет	HUM204	Психология управления	БД ВК	4	1/0/1/2	нет
	ERG259	Микропроцессорная релейная защита					ERG218	Надежность в электроэнергетике	БД КВ	6	2/0/1/3	нет
							ERG214	Моделирование элементов электроэнергетических систем		БД КВ	6	2/1/0/3
	ERG222	Особые и специальные системы автоматического управления в ЭЭ	БД КВ	6	2/1/0/3	нет	ERG221	Оптимальные и адаптивные системы управления	БД КВ	6	2/1/0/3	нет
	ERG265	Научно-технические проблемы электроэнергетики					ПД ВК	6	2/0/1/3	нет	ERG235	Теория электромеханического преобразования энергии
AAP242	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ	6			ERG252	Силовая электроника	ПД ВК	6	2/1/0/3	нет	
<b>Всего</b>				<b>26</b>			<b>Всего</b>		<b>44</b>			
<b>3 семестр</b>			<b>4 семестр</b>									
2	ERG217	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования	ПД КВ	6	2/1/0/3	ERG235	Исследовательская практика	ПД КВ	7			
	ERG241	Эксплуатация электроэнергетических систем и сетей			2/1/0/3	нет						
	ERG239	Цифровые системы управления электроприводами	ПД КВ	6	2/1/0/3	ERG235						
	ERG229	Противоаварийная и технологическая автоматика энергосистем			2/0/1/3	ERG222						
	ERG247	Система энергоменеджмента согласно международным стандартам	ПД КВ	6	1/1/1/3	нет	ECA205	Оформление и защита магистерской диссертации	ИА	12		
	ERG256	Мониторинг и энергоаудит энергетических комплексов			2/0/1/3	нет						
	ERG269	Возобновляемые источники энергии	ПД КВ	6	2/0/1/3	ERG265						
	ERG253	АСДУ и оптимизация режимов энергосистем			2/1/0/3	нет						
AAP242	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ	6			AAP242	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ	6			
<b>Всего</b>				<b>30</b>			<b>Всего</b>		<b>25</b>			
							<b>Итого</b>		<b>125</b>			

**МОДУЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

Образовательная программа: **7M07113** – «Электротехника и энергетика»

Форма обучения: *дневная*      Срок обучения: *2 г.*      Академическая степень: *магистр технических наук*

Цикл дисц.	Код дисц.	Наименование дисциплин	Семестр	Академ. кред.	лек.	лаб.	практика	СРО	Вид контроля	Кафедра
<b>Модуль профильной подготовки</b>										
<b>Базовые дисциплины (БД) (40 кредитов)</b>										
<b>Вузовский компонент (ВК) (22 кредита)</b>										
БД 1.1.1	LNG202	Иностранный язык (профессиональный)	2	6	0	0	3	3	Экзамен	АЯ
БД 1.2.1	HUM201	История и философия науки	1	4	1	0	1	2	Экзамен	ОД
БД 1.3.1	HUM207	Педагогика высшей школы	1	4	1	0	1	2	Экзамен	ОД
БД 1.4.1	HUM204	Психология управления	2	4	1	0	1	2	Экзамен	НОЦ УП
<b>Практико-ориентированный модуль</b>										
БД	AAP244	Педагогическая практика	2	4					Отчет	Энергетика
<b>Компонент по выбору (КВ) (18 кредитов)</b>										
<b>Модуль специальных вопросов электротехники и энергетике</b>										
БД 1.5.1	ERG258	Теория и практика релейной защиты	1	6	2	0	1	3	Экзамен	Энергетика
БД 1.5.2	ERG259	Микропроцессорная релейная защита							Экзамен	Энергетика
БД 1.6.1	ERG218	Надежность в электроэнергетике	2	6	2	0	1	3	Экзамен	Энергетика
БД 1.6.2	ERG214	Моделирование элементов электроэнергетических систем			2	1	0	3	Экзамен	Энергетика
БД 1.7.1	ERG222	Особые и специальные системы автоматического управления в ЭЭ	2	6	2	1	0	3	Экзамен	Энергетика
БД 1.7.2	ERG221	Оптимальные и адаптивные системы управления							Экзамен	Энергетика
<b>Профилирующие дисциплины (ПД) (49 кредитов)</b>										
<b>Вузовский компонент (ВК)</b>										
<b>Модуль теории и практики электроэнергетики</b>										
ПД 1.1.1	ERG265	Научно-технические проблемы электроэнергетики	1	6	2	0	1	3	Экзамен	Энергетика
ПД 1.2.1	ERG235	Теория электромеханического преобразования энергии	2	6	2	0	1	3	Экзамен	Энергетика
ПД 1.3.1	ERG252	Силовая электроника	2	6	2	1	0	3	Экзамен	Энергетика
<b>Практико-ориентированный модуль</b>										
ПД	AAP236	Исследовательская практика	4	7					Отчет	Энергетика

<b>Компонент по выбору (КВ)</b>										
<b>Модуль профессиональных научных исследований</b>										
ПД 1.4.1	ERG217	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования	3	6	2	1	0	3	Экзамен	Энергетика
ПД 1.4.2	ERG241	Эксплуатация электроэнергетических систем и сетей							Экзамен	Энергетика
ПД 1.5.1	ERG239	Цифровые системы управления электроприводами	3	6	2	1	0	3	Экзамен	Энергетика
ПД 1.5.2	ERG229	Противоаварийная и технологическая автоматика энергосистем							Экзамен	Энергетика
ПД 1.6.1	ERG247	Система энергоменеджмента согласно международным стандартам	3	6	1	1	1	3	Экзамен	Энергетика
ПД 1.6.2	ERG256	Мониторинг и энергоаудит энергетических комплексов							Экзамен	Энергетика
ПД 1.7.1	ERG269	Возобновляемые источники энергии	3	6	2	0	1	3	Экзамен	Энергетика
ПД 1.7.2	ERG253	АСДУ и оптимизация режимов энергосистем							Экзамен	Энергетика
<b>Научно-исследовательский модуль (24 кредита)</b>										
НИРМ	AAP242	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	1	6					Отчет	Энергетика
НИРМ	AAP242	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	2	6					Отчет	Энергетика
НИРМ	AAP242	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	3	6					Отчет	Энергетика
НИРМ	AAP242	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	4	6					Отчет	Энергетика
<b>Модуль итоговой аттестации (12 кредитов)</b>										
ИА	ECA205	Оформление и защита магистерской диссертации	4	12					Защита диссертаций	Энергетика
<b>Всего кредитов</b>				<b>125</b>						

## **5** **Дескрипторы уровня и объема знаний, умений, навыков и компетенций**

Требования к уровню подготовки магистранта определяются на основе Дублинских дескрипторов второго уровня высшего образования (магистратура) и отражают освоенные компетенции, выраженные в достигнутых результатах обучения.

Результаты обучения формулируются как на уровне всей образовательной программы магистратуры, так и на уровне отдельных модулей или учебной дисциплины.

Дескрипторы отражают результаты обучения, характеризующие способности обучающегося:

1) демонстрировать развивающиеся знания и понимание в области электроэнергетических сетей и систем, электроснабжения, релейной защиты и автоматики, возобновляемой энергетики, основанные на передовых знаниях в области электроэнергетики, электротехники и электромеханики, при разработке и (или) применении идей в контексте исследования;

2) применять на профессиональном уровне свои знания, понимание и способности для решения проблем в новой среде, в более широком междисциплинарном контексте;

3) осуществлять сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений;

4) четко и недвусмысленно сообщать информацию, идеи, выводы, проблемы и решения, как специалистам, так и неспециалистам;

5) навыки обучения, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в области электроэнергетики, электротехники и электромеханики.

## **6** **Компетенции по завершению обучения**

6.1 Требования к ключевым компетенциям выпускников *научно-педагогической магистратуры*, должен:

1) *иметь представление:*

- о роли науки и образования в общественной жизни;
- о современных тенденциях в развитии научного познания;
- об актуальных методологических и философских проблемах естественных (социальных, гуманитарных, экономических) наук;
- о профессиональной компетентности преподавателя высшей школы;
- о противоречиях и социально-экономических последствиях процессов глобализации;

2) *знать:*

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УС КазННТУ	Страница 16 из 46
--------------	--	------------------------	-------------------

- методологию научного познания;
- принципы и структуру организации научной деятельности;
- психологию познавательной деятельности студентов в процессе обучения;

- психологические методы и средства повышения эффективности и качества обучения;

*3) уметь:*

- использовать полученные знания для оригинального развития и применения идей в контексте научных исследований;

- критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к анализу процессов и явлений;

- интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения исследовательских задач в новых незнакомых условиях;

- путем интеграции знаний выносить суждения и принимать решения на основе неполной или ограниченной информации;

- применять знания педагогики и психологии высшей школы в своей педагогической деятельности;

- применять интерактивные методы обучения;

- проводить информационно-аналитическую и информационно-библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;

- креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций;

- свободно владеть иностранным языком на профессиональном уровне, позволяющим проводить научные исследования и осуществлять преподавание специальных дисциплин в вузах;

- обобщать результаты научно-исследовательской и аналитической работы в виде диссертации, научной статьи, отчета, аналитической записки и др.;

*4) иметь навыки:*

- научно-исследовательской деятельности, решения стандартных научных задач;

- осуществления образовательной и педагогической деятельности по кредитной технологии обучения;

- методики преподавания профессиональных дисциплин;

- использования современных информационных технологий в образовательном процессе;

- профессионального общения и межкультурной коммуникации;

- ораторского искусства, правильного и логичного оформления своих мыслей в устной и письменной форме;

– расширения и углубления знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в докторантуре.

5) *быть компетентным:*

- в области методологии научных исследований;
- в области научной и научно-педагогической деятельности в высших учебных заведениях;
- в вопросах современных образовательных технологий;
- в выполнении научных проектов и исследований в профессиональной области;
- в способах обеспечения постоянного обновления знаний, расширения профессиональных навыков и умений.

### **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.

6.2 Требования к научно-исследовательской работе магистранта в научно-педагогической магистратуре:

- 1) соответствует профилю образовательной программы магистратуры, по которой выполняется и защищается магистерская диссертация;
- 2) актуальна и содержит научную новизну и практическую значимость;
- 3) основывается на современных теоретических, методических и технологических достижениях науки и практики;
- 4) выполняется с использованием современных методов научных исследований;
- 5) содержит научно-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям;
- 6) базируется на передовом международном опыте в соответствующей области знания.

6.3 Требования к организации практик:

Образовательная программа научно-педагогической магистратуры включает два вида практик, которые проводятся параллельно с теоретическим обучением или в отдельный период:

- 1) педагогическую в цикле БД – в ВУЗе;
- 2) исследовательскую в цикле ПД – по месту выполнения диссертации.

Педагогическая практика проводится с целью формирования практических навыков методики преподавания и обучения. При этом магистранты привлекаются к проведению занятий в бакалавриате по усмотрению ВУЗа.

Исследовательская практика магистранта проводится с целью ознакомления с новейшими теоретическими, методологическими и

технологическими достижениями отечественной и зарубежной науки, современными методами научных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных.

## 7 Приложение к диплому по стандарту ECTS и МОН РК

Приложение разработано по стандартам Европейской комиссии, Совета Европы и ЮНЕСКО/СЕПЕС. Данный документ служит только для академического признания и не является официальным подтверждением документа об образовании. Без диплома о высшем образовании не действителен. Цель заполнения Европейского приложения – предоставление достаточных данных о владельце диплома, полученной им квалификации, уровне этой квалификации, содержании программы обучения, результатах, о функциональном назначении квалификации, а также информации о национальной системе образования. В модели приложения, по которой будет выполняться перевод оценок, используется европейская система трансфертов или перезачёта кредитов (ECTS).

Европейское приложение к диплому даёт возможность продолжить образование в зарубежных университетах, а также подтвердить национальное высшее образование для зарубежных работодателей. При выезде за рубеж для профессионального признания потребуются дополнительная легализация диплома об образовании. Европейское приложение к диплому заполняется на английском языке по индивидуальному запросу и выдается бесплатно.

## 8 Описание дисциплин

### Иностранный язык (профессиональный)

КОД – LNG202

КРЕДИТ – 6 (0/0/3/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Academic English, Business English, IELTS 5.0-5.5

---

#### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса состоит в том, чтобы развить у студентов знания английского языка для их текущих академических исследований и повышения эффективности их работы в области управления проектами.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс направлен на формирование словарного запаса и грамматики для эффективного общения в области управления проектами и на улучшение навыков чтения, письма, аудирования и разговорной речи на уровне «Intermediate». Ожидается, что студенты приобретут и пополнят свой словарный запас делового английского языка и изучат грамматические структуры, которые часто используются в контексте менеджмента. Курс состоит из 6 модулей. 3-й модуль курса завершается промежуточным тестом, а 6-й модуль сопровождается тестом по окончании курса. Курс завершается итоговым экзаменом. Магистрантам также необходимо заниматься самостоятельно (MIS). MIS - самостоятельная работа магистрантов под руководством преподавателя.

#### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

После успешного завершения курса ожидается, что студенты будут уметь распознавать основную идею и главный посыл, а также конкретные детали при прослушивании монологов, диалогов и групповых обсуждений в контексте бизнеса и управления; понимать письменную и устную речь на английском языке по темам, связанным с управлением; писать управленческие тексты (отчеты, письма, электронные письма, протоколы заседаний), следуя общепринятой структуре с более высокой степенью грамматической точности и используя деловые слова и фразы, говорить о различных деловых ситуациях, используя соответствующий деловой словарный запас и грамматические структуры - в парных и групповых дискуссиях, на встречах и переговорах.

## **История и философия науки**

КОД – HUM201

КРЕДИТ – 4 (1/0/1/2)

ПРЕРЕКВИЗИТ – HUM124

---

### **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Раскрыть связь философии и науки, выделить философские проблемы науки и научного познания, основные этапы истории науки, ведущие концепции философии науки, современные проблемы развития научно-технической реальности

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Предмет философии науки, динамика науки, специфика науки, наука и преднаука, античность и становление теоретической 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

### **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

Знать и понимать философские вопросы науки, основные исторические этапы развития науки, ведущие концепции философии науки, уметь критически оценивать и анализировать научно-философские проблемы, понимать специфику инженерной науки, владеть навыками аналитического мышления и философской рефлексии, уметь обосновывать и отстаивать свою позицию, владеть приемами ведения дискуссии и диалога, владеть навыками коммуникативности и креативности в своей профессиональной деятельности

**Педагогика высшей школы**

КОД – HUM207

КРЕДИТ – 4 (1/0/1/2)

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Курс направлен на изучение психолого-педагогической сущности образовательного процесса высшей школы; формирования представлений об основных тенденциях развития высшей школы на современном этапе, рассмотрение методических основ процесса обучения в высшей школе, а также психологических механизмов влияющих на успешность обучения, взаимодействия, управления субъектов учебного процесса. Развитие психолого-педагогического мышления магистрантов.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

В ходе изучения курса магистранты знакомятся с дидактикой высшей школы, формами и методами организации обучения в высшей школе, психологическими факторами успешного обучения, особенностями психологического воздействия, механизмами воспитательного влияния, педагогическими технологиями, характеристиками педагогического общения, механизмами управления процессом обучения. Анализируют организационные конфликты и способы их разрешения, психологические деструкции и деформации личности педагога.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

По окончании курса магистрант должен знать особенности современной системы высшего профессионального образования, организацию педагогического исследования, характеристики субъектов образовательного процесса, дидактические основы организации процесса обучения в высшей школе, педагогические технологии, закономерности педагогического общения, особенности воспитательных воздействий на студентов, а также проблемы педагогической деятельности.

## Психология управления

КОД – HUM 204

КРЕДИТ – 4 (1/0/1/2)

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА

Ознакомление будущих преподавателей с методологическими и теоретическими основами педагогики высшей школы, современными технологиями анализа, планирования и организации обучения и воспитания, коммуникативными технологиями субъект-субъектного взаимодействия преподавателя и студента В образовательном процессе вуза.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Предмет педагогики высшей школы, методология педагогической науки, аспекты и тенденции развития современного образования, педагогическая деятельность, личность преподавателя высшей школы, сущность и структура педагогической деятельности, современные требования к компетентности, коммуникативная компетентность преподавателя высшей школы, дидактика высшей школы, современные педагогические технологии, воспитательный процесс высшей школы. активные методы и формы обучения в подготовке будущих специалистов, воспитательная работа в высшей школе, организация самостоятельной работы студентов в условиях кредитной технологии, организация педагогического контроля в условиях кредитной технологии.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

Знать и понимать актуальные проблемы педагогической науки, закономерности педагогических теорий, сущность педагогической деятельности преподавателя вуза. Овладеть умениями конструирования учебно-воспитательного процесса, основываясь на новых концепциях обучения и воспитания; создания творчески-развивающей среды в процессе обучения и воспитания. Быть компетентным в решении проблем высшего педагогического образования и перспектив его дальнейшего развития; в вопросах применения эффективных вузовских технологий обучения; основных видах педагогического коммуникативного взаимодействия, организации и управлении деятельностью студентов.

**Теория практика релейной защиты**

КОД – ERG258

КРЕДИТ – 6 (2/0/1/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА** получение магистрантами знаний в области принципов построения релейной защиты, применяемых современных методов расчета, основных элементов и средств релейной защиты. Задачей изучения дисциплины является расширение представлений о возможностях релейной защиты; закрепление и конкретизация теоретического материала, касающегося принципов действия и устройства релейной защиты, их основных свойств, методики применения; получение навыков расчета параметров, необходимых для настройки релейной защиты; правильного выбора методов и средств релейной защиты; оценка эффективности и надежности выбранной релейной защиты.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА** характеристики релейной защиты, алгоритмы функционирования и принципы построения защиты и методы расчета различных РЗ

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА** информационное, методическое и математическое обеспечение по выполнению систем релейной защиты; отечественный и зарубежный опыт, а также перспективы развития в области применения систем релейной защиты; методы расчета систем релейной защиты.

знать:

- основные понятия, определения и назначение релейной защиты;
- требования, предъявляемые к релейной защите;
- принципы построения релейной защиты;
- элементы и функциональные части устройств релейной защиты;
- принципы работы схем основных защит с относительной и абсолютной селективности;

Должны уметь:

- рассчитывать основные параметры схем релейной защиты;
- выбирать современные элементы и устройства релейной защиты, анализировать их эффективность и надежность;
- читать различные электрические принципиальные и монтажные схемы релейной защиты систем электроэнергетики.

## **Микропроцессорная релейная защита**

КОД – ERG259

КРЕДИТ – 6 (2/0/1/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА** получение магистрантами знаний в области принципов построения релейной защиты, применяемых современных методов расчета, основных элементов и средств релейной защиты. Задачей изучения дисциплины является расширение представлений о возможностях релейной защиты; закрепление и конкретизация теоретического материала, касающегося принципов действия и устройства релейной защиты, их основных свойств, методики применения; получение навыков расчета параметров, необходимых для настройки релейной защиты; правильного выбора методов и средств релейной защиты; оценка эффективности и надежности выбранной релейной защиты.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА** характеристики релейной защиты, алгоритмы функционирования и принципы построения защиты и методы расчета различных РЗ.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА** информационное, методическое и математическое обеспечение по выполнению систем релейной защиты; отечественный и зарубежный опыт, а также перспективы развития в области применения систем релейной защиты; методы расчета систем релейной защиты.

знать:

- основные понятия, определения и назначение релейной защиты;
- требования, предъявляемые к релейной защите;
- принципы построения релейной защиты;
- элементы и функциональные части устройств релейной защиты;
- принципы работы схем основных защит с относительной и абсолютной селективности;

Должны уметь:

- рассчитывать основные параметры схем релейной защиты;
- выбирать современные элементы и устройства релейной защиты, анализировать их эффективность и надежность;
- читать различные электрические принципиальные и монтажные схемы релейной защиты систем электроэнергетики.

## Научно-технические проблемы электроэнергетики

КОД – ERG265

КРЕДИТ – 6 (2/0/1/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

Цель преподавания дисциплины подготовить специалиста к решению проблем проектирования, исследования и эксплуатации электроэнергетических и электротехнологических установок и систем, способного анализировать эффективность схем преобразования энергии, оценивать перспективность новых способов производства энергии и внедрять в практику инновационные разработки.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Дисциплина охватывает следующие теоретические сведения о состоянии развития современной электроэнергетики:

- структура и функционирование современных электрических станций различного вида и электрических сетей;
- принципы построения, структура и оптимизация электроэнергетической системы промышленного предприятия;
- масштабы, направления и перспектива производства и распределения энергоносителей;
- способы получения и требования к качеству новых видов электротехнологии;
- нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения;
- основы энергоаудита объектов электроэнергетики;
- принципы безотходной технологии, топливно-энергетические показатели безотходности;
- экологические аспекты энергосбережения.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины магистранты должны знать:

- о структуре и функционировании современных электрических станций и электрических сетей;
- об общих принципах, структуре и функционировании электроэнергетических систем и сетей;
- об энергетических характеристиках электрических процессов и установок;
- о принципах построения, структуре и оптимизации

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УС КазННТУ	Страница 28 из 46
--------------	--	------------------------	-------------------

электроэнергетической системы промышленного предприятия;

- о многообразии электротехнологических процессов и установок, об основных видах и классификации электрооборудования;
- о масштабах, направлениях и перспективах производства и распределения энергоносителей;
- о способах получения и требованиях к качеству новых видов электротехнологии;
- о нормативно-правовой и нормативно-технической базе энергосбережения;
- об основах энергоаудита объектов электроэнергетики;
- о принципах безотходной технологии, о топливно-энергетических показателях безотходности.

В результате изучения дисциплины магистранты должны иметь представление:

- об основных направлениях фундаментальных исследований в электроэнергетике и электротехнологии;
- о структуре и функционировании электрических станций различного вида и о комбинированной выработке электроэнергии и тепла на ТЭЦ;
- о принципах и методах разработки мероприятий энергосбережения.

В результате изучения дисциплины магистранты должны владеть:

- методами расчета энергетических показателей электрических станции;
- методами расчета энергетических характеристик производства электроэнергии;
- методами расчета характеристик энергоносителей, используемых в электротехнологическом производстве;
- методами расчета основных характеристик энергоносителей;
- методами оптимизации энергетических установок и систем.

**Надежность в электроэнергетике**

КОД – ERG218

КРЕДИТ – 6 (2/0/1/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА формирования у магистрантов фундаментальной базы знаний об основных понятиях, определениях теории надежности и показателях надежности электроэнергетических систем и установок.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА основные методы обеспечения и повышения надежности; методы оценки надежности элементов, поддержания и восстановления работоспособности и ресурса энергетического оборудования; методы инженерного расчета надежности сложных систем; методы испытания систем на надежность.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА должны знать:

- основные понятия, определения и термины из теории надежности;
- виды отказов и их характеристики;
- качественные и количественные показатели надежности объектов;
- принципы разработки математических моделей надежности при возникновении постепенных, внезапных и совместных отказов объекта;
- принципы резервирования элементов сложных систем электроэнергетики;

Должны уметь:

- рассчитывать основные показатели надежности объектов электроэнергетики;
- выбирать и составлять оптимальные системы надежности объектов электроэнергетики, а также анализировать их эффективность.

## Моделирование элементов электроэнергетических систем

КОД – ERG214

КРЕДИТ – 6 (2/1/0/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Ознакомление обучающихся с основами моделирования элементов электроэнергетических систем (ЭЭС) и их математическими и виртуальными моделями, формирование у обучающихся навыков по имитационному моделированию электроэнергетических объектов в программной среде MATLAB.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

В курсе рассматриваются следующие основные темы: исследование режимов работы однофазных и трехфазных силовых трансформаторов, исследование режимов работы машин постоянного тока, исследование режимов работы асинхронных машин, синхронных машин, моделирование ЛЭП, моделирование нагрузок, моделирование коммутационных аппаратов.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины «Моделирование в электроэнергетических системах» обучающийся будет:

знать:

- методы моделирования ЭЭС;
- принцип работы основных элементов ЭЭС;
- математические модели основных оборудования ЭЭС;
- методы регулирования параметров режима ЭЭС;

уметь:

- работать в программной среде MATLAB;
- рассчитывать параметры основных электрооборудований;
- собирать имитационные модели объектов ЭЭС;
- исследовать режимы работы ЭЭС;

владеть:

- методами регулирования параметров электрооборудований;
- навыками работы со схемами ЭЭС.

**Особые и специальные системы автоматического управления в ЭЭ**

КОД – ERG222

КРЕДИТ – 6 (2/1/0/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА** обучение магистрантов методами математического описания объектов управления, методами синтеза САУ с применением современных технических средств.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА** освоение методов математического описания объектов управления, методов синтеза САУ с применением современных технических средств, включал ВТ, методы автоматизации отдельных технических объектов и технических линий в целом.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА** ознакомление обучающихся с основными математическими описаниями объектов управления, методов синтеза САУ с применением современных технических средств. Выработать у магистрантов умения эффективно решать проблемы рационального использования системы автоматического управления в электроэнергетике. Уметь определить фактическое состояние объекта, синтезировать его структуру, правильно выбрать критерий управления объектом, синтезировать структуру системы управления, оценить преимущества выбранной структуры, предсказать поведение синтезированной системы управления, выработать контроля, сигнализации и регулирования, оценить достоинства и недостатки системы.

## Оптимальные и адаптивные системы управления

КОД – ERG221

КРЕДИТ – 6 (2/1/0/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью преподавания дисциплины “Оптимальные и адаптивные системы управления” является сообщение магистрантам знаний по анализу априорной и текущей информации о свойствах объекта, определению вида возмущений, формулированию ограничивающих условий, целевых критериев, основным классам и методам синтеза оптимальных и адаптивных систем управления. А также приобретение магистрантами навыков по расчету и моделированию оптимальных и адаптивных систем управления для использования в производственной деятельности, связанной с эксплуатацией, настройкой и разработкой систем и устройств управления данных классов.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Основные понятия и определения теории оптимального управления. Постановка задачи синтеза системы оптимального управления. Определение адаптивной системы управления. Постановка задачи адаптивного управления. Этапы синтеза адаптивной системы, основные методы синтеза основного контура и адаптора в системах прямого адаптивного управления.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРС

В результате освоения дисциплины магистранты должны знать:

Виды возмущений, действующих на объект управления характеристики основных классов адаптивных систем, особенности методов синтеза оптимальных и адаптивных регуляторов, свойства и область применения основных видов оптимальных и адаптивных регуляторов

Должны уметь:

- ✓ Проводить анализ априорной и текущей информации о свойствах объекта;
- ✓ Определять вид возмущений;
- ✓ Формулировать ограничивающие условия;
- ✓ Определять целевые критерии;
- ✓ Формулировать задачу синтеза оптимальных и адаптивных регуляторов;
- ✓ Выбирать алгоритм синтеза адаптивной системы;
- ✓ Проводить расчет адаптивных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем.

**Теория электромеханического преобразования энергии**

КОД – ERG235

КРЕДИТ – 6 (2/1/0/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Формирование у магистранта общенаучных знаний и углубленной профессиональной подготовки на основе изучения обучающимися основ теории электромеханического преобразования энергии, современных электромеханических системам, методов математического описания и моделирования процессов электромеханического преобразования энергии.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Дисциплина «Теория электромеханического преобразования электроэнергии», где обучающиеся изучают вопросы, связанные с основными законами электромеханического преобразования энергии, устройством и принципом действия электромеханических преобразователей. Научиться производить расчёт электромагнитных сил и электромагнитных моментов в электромеханических преобразователях энергии.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

Основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации; основные понятия и содержание классических разделов электромеханики основных физических явлений и законов механики, электротехники, энергетики и их математическое описание; основные методы экспериментальных исследований объектов и систем электроэнергетики и электротехники.

Использования современных технических средства и информационных технологий в профессиональной области; методов математического и физического моделирования режимов, процессов, состояний объектов электроэнергетики и электротехники анализа физических явлений в технических устройствах и системах.

Применять и анализировать информацию, решать инженерные задачи в области электромеханического преобразования энергии. Выполнение различных задач анализа работы электромеханических преобразователей с применением методов математического моделирования, разработка рекомендаций по оптимизации режимов работы ЭМП. Разработка конструктивных решений исполнения электромеханических преобразователей различного применения.

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УС КазНУТУ	Страница 34 из 46
--------------	--	------------------------	-------------------

## Силовая электроника

КОД – ERG252

КРЕДИТ – 6 (2/1/0/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Ознакомление магистрантов с основами силовой электроники, с основными элементами силовой электроники, об их применении в промышленных преобразовательных устройствах и формирование у магистрантов навыков по работе с ними.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

В курсе рассматриваются следующие основные темы: силовые электронные приборы; элементная база и типовые узлы систем управления; преобразователи с сетевой коммутацией; преобразование постоянного тока в постоянный; управляемые преобразователи; широтно-импульсная модуляция в преобразователях; резонансные преобразователи; применение устройств силовой электроники.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины «Силовая электроника» обучающийся будет:

знать:

- основную элементную базу силовой электроники;
- принцип действия и характеристики основных электронных приборов;
- устройство силовых преобразователей;
- применение силовых преобразователей;

уметь:

- читать электронные схемы;
- проводить основные расчёты силовых электронных приборов;
- собирать схемы силовых преобразователей;
- определять неисправности в схемах преобразователей;

владеть:

- методами расчета наиболее распространенных преобразовательных устройств;
- навыками работы с электронными преобразователями.

**Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования**

КОД – ERG217

КРЕДИТ – 6 (2/1/0/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ERG235

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Целью изучения дисциплины является формирование теоретических знаний и овладение организационными и техническими вопросами рациональной эксплуатации и передовыми индустриальными методами монтажа, наладки, эксплуатации и диагностики электрооборудования.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Дисциплина «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования» является базовым предметом, где обучающиеся изучают накопленный опыт современных методов организации и выполнения работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию электроустановок и средств автоматизации на основе нормативных документов; правил безопасности, устройства и технической эксплуатации.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

В результате изучения данной дисциплины магистрант должен владеть системным, комплексным подходом в решении вопросов выбора, размещения оборудования, выполнения монтажа, наладки, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, а также использования его по назначению.

Магистранты приобретут навыки по промышленному монтажу, ремонту и эксплуатации элементов электроэнергетической сети в соответствии с требованиями правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей и правил устройств электроустановок.

**Эксплуатация электроэнергетических систем и сетей**

КОД – ERG241

КРЕДИТ – 6 (2/1/0/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Ознакомление основными задачами и организационными вопросами технической эксплуатации, а также вопросами эксплуатационной надежности. Грамотное планирование и выполнение профилактического обслуживания, планирование и расчет числа запасных частей, а также способы повышения эксплуатационной надежности.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Дисциплина опирается на знания, полученные в курсах: электроэнергетика, электромеханика и электротехническое оборудование, электрические машины, электрические аппараты, электроснабжение предприятий, электроэнергетические сети и системы, электрическая часть электростанций, релейная защита и автоматика систем электроснабжения, основы электробезопасности.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

Знания, полученные магистрантами при изучении дисциплины «Эксплуатация электроэнергетических систем и сетей» должны обеспечить завершающий цикл обучения по вопросам эксплуатации электрооборудования промышленных предприятий и электроустановок, электроэнергетических систем и сетей, а также по некоторым вопросам эксплуатационной надежности.

## **Цифровые системы управления электроприводами**

КОД – ERG239

КРЕДИТ – 6 (2/1/0/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ERG235

---

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Изучение вопросов, связанных с выбором аппаратных и программных средств, а также использованием прикладных программ для моделирования и анализа современных цифровых систем управления электроприводами. Знать методы разработки обобщенных вариантов решения задач электропривода, анализа вариантов, прогнозирование последствий, отыскание компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Дисциплина «Цифровые системы управления электроприводами», где обучающиеся изучают вопросы, связанные с выбором аппаратных и программных средств, а также использованием пакет прикладных программ для моделирования и анализа современных цифровых систем управления электроприводами.

### **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

В результате изучения данной дисциплины магистрант должен знать устройства, принципы действия и свойства основных элементов микропроцессорных устройств, программное обеспечение средств автоматизации.

Магистранты овладеют знаниями и практическими навыками по разработке, проектированию цифровых систем управления электроприводами промышленных установок.

**Противоаварийная и технологическая автоматика энергосистем**

КОД – ERG229

КРЕДИТ – 6 (2/0/1/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ERG222

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Настоящий стандарт входит в группу стандартов АО «СО ЕЭС», регламентирующих вопросы автоматического противоаварийного управления режимами энергосистем и устанавливающих требования к устройствам и комплексам противоаварийной автоматики. Стандарт содержит правила организации автоматического противоаварийного управления электроэнергетическими режимами энергосистем, определяет назначение, функции, область применения видов противоаварийной автоматики и общие требования к устройствам и комплексам противоаварийной автоматики. В развитие настоящего стандарта разрабатываются: стандарты, устанавливающие основные функциональные и технические требования к устройствам противоаварийной автоматики; стандарты устанавливающие правила определения логики действия и настройки устройств и комплексов противоаварийной автоматики.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Противоаварийная автоматика предназначена для ограничения развития и прекращения аварийных режимов в энергосистеме. Важнейшей ее задачей является предотвращение общесистемных аварий, сопровождающихся нарушением электроснабжения потребителей на значительной территории.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

Руководящие указания по противоаварийной автоматике энергосистем (основные положения) содержат общую характеристику разных видов противоаварийной автоматики (ПА), определяют их назначение, условия применения и функции.

Руководящие указания предназначены для организаций Минэнерго СССР, осуществляющих разработку и эксплуатацию устройств противоаварийной автоматики: требования Руководящих указаний должны также учитываться при разработке систем технологической автоматики основного оборудования.

**АСДУ и оптимизация режимов энергосистем**

КОД – ERG253

КРЕДИТ – 3 (2/1/0/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Целями освоения дисциплины являются: формирование знаний о задачах, структуре, особенностях энергетики и энергетических систем, технологических особенностях энергосистем, об электрических режимах и о возможностях управления ими, задачах оперативного управления в условиях автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ), совместимости системы управления в энергетике с биологическими средами, формирование навыков и умений управления режимами энергосистем, проведения оптимизационных расчетов и анализа технико-экономических показателей сетей; планирования и прогнозирования режимов, выбора оптимального состава работающего оборудования в энергосистеме.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Дисциплина относится к «Профессиональному циклу» базовой части модуля «Электроэнергетика». Указанная дисциплина является одной из базовых; имеет как самостоятельное значение, так и является основой для ряда специальных дисциплин.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

Для успешного освоения дисциплины слушателю необходимо:

знать: законы электротехники; основные элементы электрических систем;

уметь: составлять схемы замещения элементов энергосистемы;

Применять и анализировать информацию, решать инженерные задачи в области электромеханического преобразования энергии. Выполнение различных задач анализа работы электромеханических преобразователей с применением методов математического моделирования, разработка рекомендаций по оптимизации режимов работы ЭМП. Разработка конструктивных решений исполнения электромеханических преобразователей различного применения.

**Система энергоменеджмента согласно международным стандартам**

КОД – ERG247

КРЕДИТ – 6 (1/1/1/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Подготовить специалиста к решению проблем проектирования, исследования и эксплуатации электроэнергетических и электротехнологических установок и систем, способного анализировать эффективность схем преобразования энергии, оценивать перспективность новых способов производства энергии и внедрять в практику инновационные разработки.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Дисциплина охватывает следующие теоретические сведения о состоянии развития современной электроэнергетики:

- структура и функционирование современных электрических станций различного вида и электрических сетей;
- принципы построения, структура и оптимизация электроэнергетической системы промышленного предприятия;
- масштабы, направления и перспектива производства и распределения энергоносителей;
- способы получения и требования к качеству новых видов электротехнологии;
- нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения;
- основы энергоаудита объектов электроэнергетики;
- принципы безотходной технологии, топливно-энергетические показатели безотходности;
- экологические аспекты энергосбережения.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

- умение определять перспективные направления в энергетике;
- разбираться в общих и частных проблемах в энергетике;
- читать и цитировать научную литературу;
- анализировать научную публикацию;
- использовать научные методы анализа.

## **Возобновляемые источники электроэнергии**

КОД – ERG269

КРЕДИТ – 6 (2/0/1/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ERG265

---

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Дисциплина ориентирует знания, полученные в химии, биологии, физики, теоретических основах электротехники. Осуществляет их связь со специальными дисциплинами, процессами и технологиями в возобновляемых источниках энергии, отраслях промышленности. А также показывает их связь со специальными дисциплинами, процессами и технологиями получения возобновляемых источников энергии из соответствующих применяемых материалов.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Основными факторами, определяющими степень использования любого источника энергии, являются его оценочные запасы, чистый выход полезной энергии, стоимость, потенциальные опасные воздействия на окружающую среду, а также социальные последствия и влияние на безопасность государства.

К возобновляемым источникам энергии относятся искусственно получаемые из биологических отходов деятельности сельского хозяйства водород, биоэтанол и биогаз, а также энергии солнца, воды, ветра, морских волн, приливов и отливов, и гидроэлектростанции.

### **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

В процессе изучения дисциплины студенты должны уяснить концепцию обеспечения потребителей электроэнергией, понять структуру электроэнергетики, взаимоотношение между различными ее звеньями, иметь представление о новейших достижениях получения возобновляемых источников энергии, получить представление о составе потребителей электроэнергии в различных отраслях промышленности.

**Мониторинг и энергоаудит энергетических комплексов**

КОД – ERG256

КРЕДИТ – 6 (2/0/1/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Подготовить специалиста к решению проблем проектирования, исследования и эксплуатации электроэнергетических и электротехнологических установок и систем, способного анализировать эффективность схем преобразования энергии, оценивать перспективность новых способов производства энергии и внедрять в практику инновационные разработки.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Дисциплина охватывает следующие теоретические сведения о состоянии развития современной электроэнергетики:

- структура и функционирование современных электрических станций различного вида и электрических сетей;
- принципы построения, структура и оптимизация электроэнергетической системы промышленного предприятия;
- масштабы, направления и перспектива производства и распределения энергоносителей;
- способы получения и требования к качеству новых видов электротехнологии;
- нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения;
- основы энергоаудита объектов электроэнергетики;
- принципы безотходной технологии, топливно-энергетические показатели безотходности;
- экологические аспекты энергосбережения.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

В результате изучения дисциплины студент должен знать: элементы учета и контроля потребления энергии, возможности энергетического менеджмента и элементы анализа инвестиций в энергосбережение;

**Образовательная программа научной и педагогической магистратуры включает два вида практик:**

- педагогическую;
- исследовательскую.

Педагогическая практика проводится с целью формирования практических навыков и методики преподавания.

Педагогическая практика может проводиться в период теоретического обучения без отрыва от учебного процесса.

Исследовательская практика магистранта проводится с целью ознакомления с новейшими теоретическими, методологическими и технологическими достижениями отечественной и зарубежной науки, с современными методами научных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных.

### **Научно-исследовательская работа магистранта**

Научно-исследовательская работа в научной и педагогической магистратуре должна:

- соответствовать основной проблематике специальности, по которой защищается магистерская диссертация;
- быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях науки и практики;
- выполняться с использованием современных методов научных исследований;
- содержать научно-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям;
- базироваться на передовом международном опыте в соответствующей области знания.
- выполняться с применением передовых информационных технологий;
- содержать экспериментально-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям.

## Оформление и защита магистерской диссертации

КОД – ЕСА205

КРЕДИТ – 12

---

Целью выполнения магистерской диссертации является:

демонстрация уровня научной/исследовательской квалификации магистранта, умения самостоятельно вести научный поиск, проверка способности к решению конкретных научных и практических задач, знания наиболее общих методов и приемов их решения.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Магистерская диссертация – выпускная квалификационная научная работа, представляющая собой обобщение результатов самостоятельного исследования магистрантом одной из актуальных проблем конкретной специальности соответствующей отрасли науки, имеющая внутреннее единство и отражающая ход и результаты разработки выбранной темы.

Магистерская диссертация – итог научно-исследовательской /экспериментально-исследовательской работы магистранта, проводившейся в течение всего периода обучения магистранта.

Защита магистерской диссертации является заключительным этапом подготовки магистра. Магистерская диссертация должна соответствовать следующим требованиям:

- в работе должны проводиться исследования или решаться актуальные проблемы в области электротехники и электроэнергетики;
- работа должна основываться в определении важных научных проблем и их решении;
- решения должны быть научно-обоснованными и достоверными, иметь внутреннее единство;
- диссертационная работа должна быть написана единолично.

## Содержание

- 1 Объем и содержания программы
- 2 Требования для поступающих
- 3 Требования для завершения обучения и получение диплома
- 4 Рабочий учебный план образовательной программы
- 5 Дескрипторы уровня и объема знаний, умений, навыков и компетенций
- 6 Компетенции по завершению обучения
- 7 Приложение к диплому по стандарту ECTS
- 8 Описание дисциплин