



Институт Энергетики и машиностроения  
Кафедра Энергетики

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**6B07128 - «Цифровая энергетика»**

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

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

Группа образовательных программ: **V063 Электротехника и автоматизация**

Уровень по НРК: **6 уровень**

Уровень по ОРК: **6 уровень**

Срок обучения: **4 года**

Объем кредитов: **240 ECTS**

**Алматы 2024**

Образовательная программа **6B07128 - «Цифровая энергетика»**  
утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

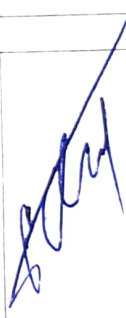


Протокол № 12 от «22» апреля 2024 г.

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

Протокол № 6 от «19» апреля 2024 г.

Образовательная программа **6B07128 - «Цифровая энергетика»**

разработан академическим комитетом по направлению 6B071 «Инженерия и инженерное дело»

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
<b>Председатель академического комитета:</b>				
Елемесов Касым Коптлеуевич	Кандидат технических наук, профессор	Директор института Энергетики и машиностроения – Председатель академического комитета	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77056011116	
<b>Профессорско-преподавательский состав:</b>				
Сарсенбаев Ерлан Алиаскарович	Доктор философии (PhD)	Заведующий кафедрой «Энергетика»	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77053157262	
Хидолда Еркин	Кандидат технических наук	Ассоциированный профессор	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77021120211	

<b>Работодатели:</b> Обдиқалықов Ғалымжан Ереултанұлы	Генеральный директор	ТОО «Световые Технологии Казахстан», мобильный телефон: +77012252638	<i>Данько</i>
<b>Обучающиеся</b> Данько Игорь Витальевич	Докторант 1 курса	НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева», мобильный телефон: +77053184203	<i>ASD</i>

## Оглавление

### Список сокращений и обозначений

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

## Список сокращений и обозначений

### 1. Описание образовательной программы

Образовательная программа предназначена для подготовки кадров для производственных и инженерных отделов электростанций и подстанции, промышленно-производственных предприятий в энергетической, строительной, транспортной, металлургической, горно-перерабатывающей, нефтегазовой отраслях и в отрасли ЖКХ, а также в среднее специальных учебных заведениях.

Направление программы специальности и специализации охватывает инженерию и инженерное дело.

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

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

Образовательная программа предусматривает изучение следующих инновационных дисциплин:

- Интеллектуальные системы управления электрических сетей;
- Идентификация объектов управления в энергосистеме;
- Диагностика оборудования энергосистемы;
- Цифровые системы управления электроприводами;
- Компьютеризированная защита и безопасность электрических систем;
- Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии;
- Средства оптимизации потребления электроэнергии;
- Программирование логических контроллеров с помощью Unity Pro;
- SCADA в системе электроснабжения.

В процессе освоения образовательной программы бакалавр техники и технологий в области (производства, преобразования, передачи и потребления) энергетики (электроэнергии) должен обладать следующими ключевыми компетенциями.

Бакалавр должен:

*иметь представление:*

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

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

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

- о современных прикладных программах, применяемых в энергетических системах;

*знать:*

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

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

- стандарты, методические и нормативные материалы, основы проектирования, монтаж и эксплуатацию электротехнических установок энергетической промышленности;

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

- основы программирования, для создания систем управления электротехнических систем;

*уметь:*

- разрабатывать принципы организации и проектирования электрической части предприятий;

- использовать прикладные программы для расчетов, моделирования и автоматизации проектирования энергетических систем;

- использовать теоретические сведения по организации технологического процесса выработки электроэнергии;

- разрабатывать программы для управления технологическими процессами энергетических систем;

- решать основные вопросы систем электроснабжения; вопросы, относящихся к конструктивным особенностям внутренних систем электроснабжения, электрических сетей, оборудования подстанции;

- использовать методы расчета энергоснабжения.

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

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

- проводить расчеты по потреблению электроэнергии электротехнических установок.

*иметь навыки:*

- формулировать основные технико-экономические требования к проектируемым энергосистемам;

- организации работ по эксплуатации, монтажу и наладке электротехнических и энергетических средств;
- разработки и проектирования на современной элементной и технической базе энергетических систем и отдельных устройств.
- владеть современными методами и приборами контроля и учета энергоносителей.
- рассчитывать потери энергии в различных электрооборудованиях.

В ходе обучения предусмотрены производственные практики на таких предприятиях как: НК «KEGOC», АО «АЖК», АО «АлЭС», ТОО «Elcos», АО «Казатомпром», ТОО «Казцинк», «Карачаганак Петролиум Оперейтинг», «Казминералс». «Казахмыс» и другие.

## **2. Цель и задачи образовательной программы**

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

**Задачи ОП:** Теоретическая и практическая подготовка бакалавров электриков высокой квалификации, способных к выполнению задач всего комплекса инженерных вопросов электроснабжения, используя современную вычислительную технику и внедряя новые технологии в проектировании.

## **3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы**

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

Специальные требования к поступлению на программу применяются к выпускникам 12 летних школ, колледжей, программ прикладного бакалавриата, НИШ и др. Такие абитуриенты должны пройти диагностическое тестирование по английскому языку, математике, физике и специальным дисциплинам.

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

Код	Тип компетенции	Описание компетенции	Результат компетенции	Ответственный
<b>ОБЩИЙ</b>				
(Подразумевает полное обучение с возможным дополнительным в зависимости от уровня знаний)				
G1	Коммуникативность	- Беглые моноязычные устные, письменные и коммуникативные навыки - способность не беглой коммуникации со вторым языком - Способность использовать в различных ситуациях коммуникативное общение - имеются основы академического письма на родном языке - диагностический тест на уровень языка	Полное 4-х летнее обучение с освоением минимум 240 академических кредитов (из них 120 контактных аудиторных академических кредитов) с возможным перезачетом кредитов по второму языку где студентов имеет уровень продвинутой. Уровень языка определяется по сдаче диагностического теста	Кафедра казахского и русского языка, кафедра английского языка
G2	Математическая грамотность	- Базовое математическое мышление на коммуникационном уровне - способность решать ситуационные проблемы на базе математического аппарата алгебры и начал математического анализа - диагностический тест на математическую грамотность по алгебре	Полное 4-х летнее обучение с освоением минимум 240 академических кредитов (из них 120 контактных аудиторных академических кредитов). При положительной сдаче диагностического теста уровень математика 1, при отрицательном – уровень алгебра и начала анализа	Кафедра математики
G3	Базовая грамотность в естественно-научных дисциплинах	- базовое понимание научной картины мира с пониманием сути основных законов науки - понимание базовых гипотез, законов, методов, формулирование выводов и оценка погрешностей	Полное 4-х летнее обучение с освоением минимум 240 академических кредитов (из них 120 контактных аудиторных академических кредитов). При положительной сдаче диагностического теста уровень Физика 1, Общая химия, при отрицательном – уровень Начала физики и Базовые основы химии	Кафедры по направлениям естественных наук
<b>СПЕЦИФИЧЕСКИЕ</b>				
(подразумевает сокращенное обучение за счет перезачета кредитов в зависимости от уровня знаний по компетенциям для выпускников 12-ти летних школ, колледжей, вузов, в том числе гуманитарно-экономических направлений)				
S1	Коммуникативность	- Беглые двуязычные устные, письменные и коммуникативные навыки	Полный перезачет кредитов по языкам (казахский и русский)	Кафедра казахского и русского языка



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность не беглой коммуникации с третьим языком</li> <li>- навыки написания текста различного стиля и жанра</li> <li>- навыки глубокого понимания и интерпретации собственной работы определенного уровня сложности (эссе)</li> <li>- базовая эстетическая и теоретическая грамотность как условие полноценного восприятия, интерпретации оригинального текста</li> </ul>		
S2	Математическая грамотность	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Специальное математическое мышление с использованием индукции и дедукции, обобщения и конкретизации, анализа и синтеза, классификации и систематизации, абстрагирования и аналогии</li> <li>- способность формулировать, обосновывать и доказывать положения</li> <li>- применение общих математических понятий, формул и расширенного пространственного восприятия для математических задач</li> <li>- полное понимание основ математического анализа</li> </ul>	Перезачет кредитов по дисциплине Математика (Calculus) I	Кафедра Математики
S3	Специальная грамотность в естественно-научных дисциплинах (Физика, Химия, Биология и География)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Широкое научное восприятие мира, предполагающая понимание природных явлений</li> <li>- критическое восприятие для понимания явлений окружающего мира</li> <li>- когнитивные способности сформулировать научное понимание форм существования материи, ее взаимодействия в природе</li> </ul>	Перезачет кредитов по Физика I, Общая химия, Общая биология, Введение в геологию, Введение в геодезию; Учебная практика и т.п.	Кафедры по направлениям м естественны х наук
S4	Английский язык	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к дальнейшему самообучению на</li> </ul>	Перезачет кредитов английского языка выше уровня академический до	Кафедра английского языка

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

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

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

#### 4. Паспорт образовательной программы

##### 4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	6B07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направлений подготовки	6B071 Инженерия и инженерное дело
3	Группа образовательных программ	B063 Электротехника и автоматизация
4	Наименование образовательной программы	Цифровая энергетика
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа предназначена для подготовки кадров для производственных и инженерных отделов электростанций и подстанции, промышленно-производственных предприятий в энергетической, строительной, транспортной, металлургической, горно-

		<p>перерабатывающей, нефтегазовой отраслях и в отрасли ЖКХ, а также в среднее специальных учебных заведениях.</p> <p>Направление программы специальности и специализации охватывает инженериию и инженерное дело.</p> <p>В случае успешного завершения полного курса обучения бакалавриата выпускнику присваивается академическая степень «Бакалавр техники и технологий в области энергетики».</p> <p>В образовательной программе увеличен объем математических, естественно-научных, базовых и языковых дисциплин. Добавлены профильные дисциплины, которые можно разбить на три группы: дисциплины по электроэнергетике, дисциплины по цифровому управлению и дисциплины по программированию. В итоге получилась образовательная программа, которая имеет инновационное и практическое содержание и направлена на реализацию программы «Цифровой Казахстан».</p>
6	Цель ОП	<p>Целью образовательной программы является обучение студентов общеобразовательным, базовым и профильным дисциплинам с достижением соответствующих компетенций. Подготовка бакалавров, обладающих профессиональными знаниями по проектированию, монтажу, эксплуатации и ремонту оборудования электростанций, источников электроснабжения промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства, имеющих представления о классических и новых направлениях современной энергетики и природоохранных технологий, и способных применять полученные знания в научно-практической и производственной деятельности.</p>
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	6 уровень
9	Уровень по ОРК	6 уровень
10	Отличительные особенности ОП	Нет
11	Перечень компетенций образовательной программы:	<p>А – знание и понимание:</p> <p>А1 – методов построения электрических, технологических и функциональных схем для проектирования электроэнергетических систем;</p> <p>А2 – современных тенденций развития технических и технологических систем объектов энергетики;</p> <p>А3 – стандартов, методических и нормативных материалов, сопровождающих эксплуатацию, монтаж и наладку электроэнергетических объектов;</p> <p>А4 – основы программирования, для создания систем управления электротехнических систем.</p> <p>В – применение знаний и пониманий:</p> <p>В1 – самостоятельная работа и предложение различных вариантов решения профессиональных задач с применением теоретических и практический знаний;</p>

	<p>В2 – для организации работ по монтажу, наладке и эксплуатации электроэнергетических систем;</p> <p>В3 – для организации работ по сбору, хранению и обработке информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>С – формирование суждений:</p> <p>С1 – о современных объектах энергетической отрасли и системах управления технологическими процессами;</p> <p>С2 – о применении современных систем автономного энергообеспечения различных категории потребителей;</p> <p>С3 – о современных технических устройствах и технологических оборудовании объектов энергетики (устройства, аппараты, оборудования, исполнительные механизмы и т. п.);</p> <p>С4 – о современных прикладных программах, применяемых в энергетических системах;</p> <p>Д – личностные способности:</p> <p>Д1 – быть инженером-энергетиком, инженером-электриком производственного подразделения по эксплуатации систем энергетики;</p> <p>Д2 – быть специалистом по обслуживанию электрических сетей и систем;</p> <p>Д3 – быть инженером производственного подразделения по ремонту электротехнических и электрических установок;</p> <p>Д4 – уметь организовать работы по наладке энергетических и электромеханических установок промышленных предприятий.</p> <p><b>Компетенции по завершению обучения</b></p> <p>Б – Базовые знания, умения и навыки:</p> <p>Б1 – способен к философскому анализу общественных явлений, поведения личности и других явлений. Готов проводить философскую оценку общественных явлений;</p> <p>Б2 – знать и применять на практике основы инженерной профессиональной этики;</p> <p>Б3 – уметь анализировать актуальные проблемы современной истории Казахстана.</p> <p>П – Профессиональные компетенции, в том числе согласно требованиям отраслевым профессиональным стандартам:</p> <p>П1 – широкий диапазон теоретических и практических знаний в профессиональной области;</p> <p>П2 – способен анализировать и решать задачи по основам электротехники и автоматического управления;</p> <p>П3 – способен анализировать электротехнические, электрические и монтажные схемы технологического производства. Готов производить монтаж, наладку и эксплуатацию электрических установок и систем.</p>
--	---

		<p>О – Общечеловеческие, социально-этические компетенции:</p> <p>О1 – способен свободно пользоваться английским языком как средством делового общения, источника новых знаний в области электротехники и энергетики. Готов использовать английский язык в профессиональной деятельности в области энергетики;</p> <p>О2 – способен свободно владеть казахским (русским) языком как средством делового общения, источника новых знаний в области электротехники и энергетики. Готов использовать казахский (русский) язык в профессиональной деятельности в области энергетики;</p> <p>О3 – знать и применять в работе и жизни основы прикладной этики и этики делового общения;</p> <p>О4 – знать и применять основные понятия профессиональной этики;</p> <p>О5 – знать и применять на практике «этический кодекс инженера»;</p> <p>О6 – знать и решать проблемы влияния человека на окружающую среду.</p> <p>С – Специальные и управленческие компетенции:</p> <p>С1– самостоятельное управление и контроль процессов трудовой и учебной деятельности в рамках стратегии, политики и целей организации, обсуждение проблемы, аргументирование выводов и грамотное оперирование информацией;</p> <p>С2 – в области организационно-управленческой деятельности: быть руководителем группы подразделения по эксплуатации, монтажу и ремонту энергетических установок в различных отраслях промышленности;</p> <p>С3 – в области экспериментально-исследовательской деятельности: быть специалистом по проведению экспериментальных исследований объектов электроэнергетики;</p> <p>С4 – в области научно-исследовательской деятельности: быть инженером научной лаборатории по исследованию и разработке современных энергетических установок и систем в различных отраслях промышленности;</p> <p>С5 – в области проектно-конструкторской деятельности: быть инженером по разработке и проектированию электроэнергетических установок и систем в различных отраслях промышленности.</p>
12	Результаты обучения образовательной программы:	<p>Общеобязательные типовые требования для окончания вуза и присвоения академической степени бакалавр: освоение не менее 240 академических кредитов теоретического обучения и итоговой дипломной работы или государственный экзамен по специальности.</p> <p>Специальные требования для окончания вуза по данной программе <i>выпускник должен знать:</i></p>

		<p>- теоретические и экспериментальные методы исследований с целью создания новых перспективных направлений в области энергетики;</p> <p>- принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых устройств энергетики;</p> <p>- стандарты, методические и нормативные материалы, основы проектирования, монтаж и эксплуатацию электротехнических установок энергетической промышленности;</p> <p><i>выпускник должен уметь:</i></p> <p>- выполнять и проектировать планы электроснабжения предприятий энергетики;</p> <p>- использовать пакеты прикладных программ для расчетов, моделирования и автоматизации проектирования систем энергетики;</p> <p>- формулировать основные технико-экономические требования к проектируемым системам энергетики;</p> <p>- организовать работу по эксплуатации, монтажу и наладке электротехнических устройств и оборудования.</p> <p>Завершается обучение по настоящей ОП сдачей государственного экзамена по следующим дисциплинам или защитой перед ГАК дипломного проекта (работы).</p>
13	Форма обучения	Дневная
14	Срок обучения	4 года
15	Объем кредитов	240 ECTS
16	Языки обучения	Государственный, русский, английский
17	Присуждаемая академическая степень	Бакалавр техники и технологии по ОП «6В07128-Цифровая энергетика»
18	Разработчик(и) авторы:	и Сарсенбаев Е.А., Бердибеков А.О., Абиатаева Р.Ш.

КК1	
<b>PO1</b>	Показывает знания об обществе как целостной системе и человеке. Знает о роли духовных процессов в современном обществе, о правовых интересах сторон в сфере защиты прав физических и юридических лиц. Имеет понятия об экономических и социальных условиях осуществления предпринимательской деятельности, о воздействиях вредных и опасных факторов на человека и природную среду.
<b>PO2</b>	Обладает базовыми знаниями в области естественнонаучных дисциплин, способствующих решению профессиональных задач в области энергетики и формированию высокообразованной личности с широким кругозором.
<b>PO3</b>	Умеет пользоваться таблицами и диаграммами. Владеет знаниями о современных методах и приборах контроля и учета электроэнергии. Знает современные и перспективные направления развития энергетических систем, принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых энергетических установок.
<b>PO4</b>	Расширяет и систематизирует полученные знания в ходе изучения дисциплин модуля. Приобретает опыт чтения и построения различных видов схем.

<b>PO5</b>	Применяет методы расчета электрических систем. Проводит электрические расчеты промышленного электротехнического оборудования. Анализирует режимы работы электрических систем, применяет методы их исследования.
<b>PO6</b>	Внедряет в практическую деятельность инновационных подходов для достижения конкретных результатов в области энергетики. Самостоятельно обрабатывает и принимает правильное решение при создании или освоении новых технологий и материалов.
<b>PO7</b>	Использует знания базовых дисциплин для понимания физической сущности процессов, протекающих в объектах основного и вспомогательного оборудования объектов электроэнергетических систем.
<b>PO8</b>	Показывает умения проектировать системы, компонентов системы или процессов для достижения требуемого результата с учетом реальных ограничений (рентабельность, влияние на окружающую и социальную среду, этика, здоровье и безопасность, технологичность и устойчивое развитие).
<b>PO9</b>	Владеет методами проектирования, расчета и регулирования систем производства и распределения энергии, применяет информационные технологии для решения инженерных задач методами компьютерной обработки. Умеет использовать компьютерные технологии для обработки результатов измерений, соблюдать требования ГОСТов и отраслевых нормативов.
<b>PO10</b>	Знает и понимает современные общественные, политические проблемы и проблемы в области электроэнергетики.
<b>PO11</b>	Понимает преимущества и потенциальные проблемы работы в команде, описание качеств и процессов, необходимых для эффективной работы в команде и роль командной работы в процессе инженерного проектирования.
<b>PO12</b>	Понимает важность планирования и управления карьерой.



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

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



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

M5	Основы антикоррупционной культуры и права	<p>Дисциплина изучает сущность, причины возникновения, причины устойчивого развития коррупции как с исторической, так и с современной точек зрения. Рассматривает предпосылки и воздействия для развития антикоррупционной культуры. Изучает развитие противодействия коррупции на основе социальных, экономических, правовых, культурных, нравственных и этических норм. Изучает проблемы формирования антикоррупционной культуры на основе взаимосвязи с различного вида общественными отношениями и различными проявлениями.</p> <p>Курс знакомит обучающихся с совершенствованием социально-экономических отношений казахстанского общества, психологическими особенностями коррупционного поведения. Особое внимание уделяется формированию антикоррупционной культуры, правовой ответственности за коррупционные деяния в различных сферах. Целью изучения дисциплины «Основы антикоррупционной культуры и права» является повышение общественного и индивидуального правосознания и правовой культуры студентов, а также формирование системы знаний и гражданской позиции по противодействию коррупции как антисоциальному явлению. Ожидаемые результаты: реализовывать ценности морального сознания и следовать нравственным нормам в повседневной практике; работать над повышением уровня нравственной и правовой культуры; задействовать духовно-нравственные механизмы предотвращения коррупции.</p>	5	+								+		
	Основы экономики и предпринимательства	<p>Дисциплина изучает основы предпринимательской деятельности и лидерства с точки зрения науки и закона; особенности, проблемные стороны и перспективы развития; теорию и практики предпринимательства как системы экономических, организационных и правовых отношений бизнес-структур; готовность предпринимателей к инновационной восприимчивости.</p> <p>Дисциплина раскрывает содержание предпринимательской деятельности, этапов карьеры, качеств, компетенций и ответственности предпринимателя, теоретического и практического бизнес-планирования и экономической экспертизы бизнес-идей, а также анализа рисков инновационного развития, внедрения новых технологий и технологических решений.</p> <p>Дисциплина изучает основы экономики и предпринимательской деятельности с точки зрения науки и закона; особенности, проблемные стороны и перспективы развития; теорию и практики предпринимательства как системы экономических и организационных отношений бизнес-структур; готовность предпринимателей к инновационной восприимчивости. Дисциплина раскрывает содержание предпринимательской деятельности, этапов карьеры, качеств, компетенций и ответственности предпринимателя, теоретического и практического бизнес-планирования и экономической экспертизы бизнес-</p>	5	+										+

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

		идей, а также анализа рисков инновационного развития, внедрения новых технологий и технологических решений.													
	Основы методов научных исследований	Цель дисциплины заключается в формировании навыков организации и планирования научных исследований, методик проведения экспериментальных исследований, методов обработки информации. Дисциплина знакомит обучающихся с целями, задачами и этапами проведения научных исследований. Рассматриваются термины и понятия, методика проведения эксперимента, математические методы обработки результатов исследований. Понятия инженерного, лабораторного и промышленного эксперимента, стендовых исследований. Дисциплина знакомит с основами теории решения изобретательских задач, с алгоритмическими методами поиска технических решений и их оптимизации. Освещаются основные математические методы оптимизации, применение возможностей искусственного интеллекта для решения задач оптимизации; вопросы поиска, накопления и обработки научной информации.	5										+	+	
	Экология и безопасность жизнедеятельности	Дисциплина изучает задачи экологии как науки, экологические термины, законы функционирования природных систем и аспекты экологической безопасности в условиях трудовой деятельности. Мониторинг окружающей среды и управление в области ее безопасности. Источники загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных, подземных вод, почвы и пути решения экологических проблем; безопасность жизнедеятельности в техносфере; чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Дисциплина изучает задачи экологии как науки, экологические термины, законы функционирования природных систем и аспекты экологической безопасности в условиях трудовой деятельности. Мониторинг окружающей среды и управление в области ее безопасности. Источники загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных, подземных вод, почвы и пути решения экологических проблем; безопасность жизнедеятельности в техносфере; чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	5	+									+		
<b>Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент</b>															
М6	Математика I	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его приложения. Курс предназначен для изучения основных понятий высшей математики и её приложений. Основные положения дисциплины используются при изучении всех общеобразовательных инженерных и специальных дисциплин, преподаваемых выпускающими кафедрами. В разделы курса входят элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в анализ, дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	5		+										

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

	Рассматриваются вопросы методы решения систем уравнений, применения векторного исчисления к решению задач геометрии, механики, физики. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, дифференциальное исчисление функций одной переменной, производная и дифференциалы, исследование поведения функций, Производная по направлению и градиент, экстремум функции нескольких переменных.														
Математика II	Интегральное исчисление функции одной переменной и его приложения. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Кратные интегралы. Приложения. Дисциплина является продолжением Математика I. В разделы курса входят интегральное исчисление функции одной переменной и нескольких переменных, теория рядов. Неопределенные интегралы, их свойства и способы их вычисления. Определенные интегралы и их применения. Несобственные интегралы. Теория числовых рядов, теория функциональных рядов, ряды Тейлора и Маклорена, применение рядов к приближенным вычислениям.	5		+											
Математика III	Теория рядов. Дифференциальные уравнения. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Дисциплина является продолжением Математика II. Курс включает разделы: обыкновенные дифференциальные уравнения и элементы теории вероятностей и математической статистики. Изучаются дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, в полных дифференциалах, линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, нахождение вероятности событий; вычисление числовых характеристик случайных величин; использованию статистических методов для обработки экспериментальных данных.	5		+											
Физика I	Механика. Кинематика. Динамика материальной точки и твердого тела. Законы сохранения. Элементы специальной теории относительности. Элементы механики сплошных сред. Колебания и волны. Цели: изучение основных физических явлений и законов классической, современной физики; методов физического исследования; влияние физики на развитие техники; связь физики с другими науками и ее роль в решении научно-технических проблем специальности. Рассматриваются разделы: механика, динамика вращательного движения твёрдого тела, механические гармонические волны, основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики, явления переноса, механика сплошной среды, электростатика, постоянный ток, магнитное поле, уравнения Максвелла.	5		+											
Физика I	Молекулярная физика и термодинамика. Статистическая физика и термодинамика. Статистические распределения. Основы термодинамики.	5		+											

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

		<p>Явления переноса. Реальные газы. Электричество и магнетизм. Электростатика. Постоянный электрический ток. Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.</p> <p>Курс изучает законы физики и их практическое применение в профессиональной деятельности. Решение теоретических и экспериментально-практических учебных задач физики для формирования основ в решениях профессиональных задач. Оценка степени точности результатов экспериментальных или теоретических методов исследования, моделирование физического состояния с использованием компьютера, изучение современной измерительной аппаратуры, отработка навыков проведения испытательных исследований и обработки их результатов, распределение физического содержания прикладных задач будущей специальности.</p>																
<b>Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент</b>																		
M7	Чтение электрических схем	<p>Общие сведения о чертежах и схемах электроустановок; Условные графические обозначения в электрических схемах; Нормативные документы и стандарты для разработки электрических схем; Общие правила выполнения схем; Электрические структурные, функциональные и принципиальные схемы.</p> <p>Теория, устройство электрических аппаратов и машин и их графическое обозначение согласно государственным стандартам и единой системе конструкторских документов.</p>	5				+											
	Введение в специальность	<p>Энергоресурсы и их использование. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии. Основные положения технической термодинамики. Основы теории теплообмена. Конвективный и лучистый теплообмен. Современные способы получения электрической энергии. Циклы тепловых, электрических, гидроэлектрических и атомных станций. Способы преобразования различных видов энергии в электрическую энергию. Нетрадиционные способы получения энергии. Понятие об электрической системе. Управление электроэнергетическими системами. Влияние техники и энергетики на биосферу.</p>	4				+											
	Инженерная и компьютерная графика	<p>Изучение теоретических основ выполнения и чтения конструкторских документов, методов построения пространственных форм на плоскости, способов решения инженерно-технических задач на чертеже, развитие у студентов пространственного мышления и привитие навыков самостоятельной работы.</p> <p>Дисциплина является обязательным компонентом. Курс развивает у студентов следующие умения: изображать всевозможные сочетания геометрических форм на плоскости, производить исследования и их измерения, допуская</p>	4				+											

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

		преобразования изображений; создавать технические чертежи, являющиеся основным и надежным средством информации, обеспечивающим связь между проектировщиком и конструктором, технологом, строителем. Знакомит студентов с основами автоматизированной подготовки графической части конструкторских документов в среде AutoCAD.													
Теоретические основы электротехники I		Электрические цепи постоянного тока; линейные электрические цепи переменного тока; трехфазные цепи; переходные процессы в линейных электрических цепях. В дисциплине рассматриваются: основные понятия и определения, используемые в электротехнике; современные методы моделирования электромагнитных процессов; методы анализа электрических и магнитных цепей; численные методы анализа электрических цепей; основные законы и принципы электротехники, свойства и характеристики электрических цепей; методы анализа электрических цепей в установившемся и переходном режимах; выбор оптимального метода вычисления, определение основных параметров и характеристик электрических цепей.	6			+	+								
Современная промышленная электроника		Характеристики полупроводниковых компонентов электроники; схемы неуправляемых и управляемых выпрямителей; устройство оптоэлектронных приборов; усилители электрических сигналов; источники питания преобразователей; преобразователи частоты; цифровые преобразователи; микропроцессоры.	6			+				+					
Теоретические основы электротехники II		Нелинейные цепи; переходные процессы в нелинейных цепях; электрические цепи с распределенными параметрами; магнитные цепи. Курс дает представление об основных уравнениях и схемах соединения; электрических фильтрах и четырехполюсниках; переходных процессах в линейных электрических цепях, RL и RC цепях первой степени; вычислении переходных процессов в цепях второй степени. Знакомит студентов с характеристиками однотипных сетей, видами длинных сетей, операторным методом, нелинейными цепями синусоидальных токов и методами их анализа.	6			+	+								
Решение задач электротехники в MATLAB		Составление характеристических уравнений и применение различных методов интегрирования и дифференцирования для решения задач электротехники в программе MATLAB	6			+				+					
Теоретическая механика		Изучение основ общей механики, принципов функционирования типовых механизмов, машин и приборов, а также основ механики материалов и конструкций, их расчета и конструирования. Статика: реакции связей; теория моментов; условия равновесия плоской и пространственной систем сил; центр тяжести тела. Кинематика: кинематика точки; простейшие движения твердого тела; плоскопараллельное движение твердого тела; свободное движение твердого тела; сложное движение точки и твердого тела. Динамика: динамика материальной точки в инерциальной и неинерциальной системах отсчета; механическая система и ее характеристики;	4				+								

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

		общие теоремы динамики материальной точки и системы; аналитическая динамика; теория удара.														
	Измерение электрических и неэлектрических величин	Базовые знания о метрологии и электрических измерений. Основные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин. Сведения об устройствах, принципах действия и особенностях применения измерительных приборов. Классификации измерений и их погрешности.	5				+			+						
	Алгоритмизация и основы программирования	Ознакомление обучающихся с технологиями программирования – со структурным подходом к программированию, с объектно-ориентированным программированием, методами проектирования пользовательских интерфейсов. Вопросы разработки программ на языках программирования высокого уровня. Изучение типовых алгоритмов сортировки массивов, поиска в массивах, строках и файлах, работы с динамическими структурами данных, решения задач комбинаторной оптимизации. Получение навыков создания программ на основе технического паспорта объекта. В курсе изучаются основополагающие понятия программирования: оператор, переменная, процедура, функция, тип данных. Рассматриваются основные структуры алгоритмов, такие как линейная, разветвленная, циклическая. В курсе рассматриваются основные формы представления данных: строки, структуры, массивы, списки. Отдельные темы посвящены созданию широко распространенных алгоритмов сортировки, поиска минимального, максимального значения в массиве, обработки строк, итерационных и рекурсивных алгоритмов, построению блок-схем алгоритмов и разработку по ним программ.	5								+					
	Теория автоматического управления	Основные принципы и методы теории автоматического управления: построение систем управления, методы их математического описания, критерии оценки устойчивости и качества регулирования линейных непрерывных детерминированных систем, а также основы теории автоматического управления нелинейными системами. Получить основные знания по техническим средствам автоматизации. Получить навыки в применении программных средств для анализа систем автоматического управления.	5										+			
	Электротехническое материаловедение	Классификация электротехнических материалов; диэлектрики, их электропроводность, пробой газов, жидких и твердых диэлектриков; теплопроводность; радиационная стойкость материалов; жидкие диэлектрики; полимеры; неорганические электроизоляционные материалы; проводниковые, сверхпроводниковые и полупроводниковые материалы. Магнитные материалы, классификация и свойства магнитных материалов. Классификация электротехнических материалов; жидкие диэлектрики; полимеры; неорганические электроизоляционные материалы; проводниковые, сверхпроводниковые и полупроводниковые материалы; магнитные материалы и их классификация и свойства; диэлектрики и их электропроводность;	5							+						



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

		пробой газов, жидких и твердых диэлектриков; теплопроводность и радиационная стойкость материалов.																
Электроизоляционная и кабельная техника	Электрические пробои в газах, жидкостях, твердых и комбинированных материалах; генерация постоянного, переменного и импульсного высокого напряжения; измерение ВН; неразрушающий контроль изоляции; перенапряжение и защита от перенапряжения; координация изоляции. Цель дисциплины изучение и освоение принципов конструирования и производства электрической изоляции, кабелей, проводов используемых в электроэнергетическом, электротехническом оборудовании	5							+		+							
Основы электроснабжения промышленных предприятий	Изучение методов расчета, проектирования анализа систем цехового электроснабжения, развития навыков самостоятельного решения инженерных задач и практического применения теоретических знаний, изучение принципов проектирования систем электроснабжения на ступенях электрических нагрузок промышленных предприятий напряжением до 1 кВ.	5									+	+						
Передача электрической энергии	Характеристики энергетической и электрической систем. Конструктивные исполнения воздушных и кабельных линии электропередачи. Схемы замещения сети и трансформаторов. Потери мощности, напряжения, электроэнергии. Техничко-экономические показатели. Качество электрической энергии. Схема соединения сети или конфигурация сети.	5										+	+					
Средства автоматизации процессов управления в электроэнергетике	Современные устройства, оборудования, методы и программные обеспечения для автоматизации процесса производства, преобразования, передачи и потребления электроэнергии.	5						+					+					
Интеллектуальные системы управления электрических сетей	Обработка данных установившихся режимов для различных эксплуатационных целей; диагностика защит и автоматики с аварийной сигнализацией; дистанционное изменение установок цифровых РЗА, управление их вводом в работу; регистрация и сигнализация возникновения феррорезонансных режимов в сети; проверка достоверности входной информации; диагностика и контроль оборудования; формирование базы данных, хранение и документирование информации; технический учет электроэнергии и контроль энергопотребления; контроль параметров качества электроэнергии; автоматическое противоаварийное управление;	5											+					
Переходные процессы в системах электроснабжения	Электромагнитные и электромеханические переходные процессы; расчет симметричных и несимметричных коротких замыканий в энергосистемах; ограничение токов короткого замыкания; статическая и динамическая устойчивость энергосистемы и пути их повышения.	6				+					+							
Устойчивость энергосистем	Теоретические знания, практические умения и навыки использования алгоритмов расчета электромагнитных переходных процессов, возникающих при коротких замыканиях и других нарушениях нормального режима работы энергетической системы, а также знаний необходимых для понимания	6						+			+							

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

		переходных процессов в электромеханических системах и их устойчивости к изменению режимов работы и отклонениям режима работы от нормального.													
	Идентификация объектов управления в энергосистеме	Рассматриваются основные виды датчиков электрических и неэлектрических величин и их применение в системах контроля и управления. Составление функциональных схем объекта управления и вывод передаточной функции датчиков.	4						+		+				
	Моделирование силовых преобразователей энергии	Моделирование однофазных и трехфазных силовых преобразователей, моделирование машин постоянного тока, моделирование асинхронных и синхронных машин, моделирование коммутационных аппаратов.	4								+	+			
	Программирование логических контроллеров с помощью UnityPro	Аппаратная часть конфигурирование программируемых логических контроллеров. Среда разработки приложения Unity Pro. Программирование и эксплуатация контроллеров.	5								+	+			
	SCADA в системе электроснабжения	Структура и состав SCADA. Функции SCADA. Сквозное проектирование SCADA. Основные оборудования и программное обеспечение VijeoCitect для создания системы SCADA в системе электроснабжения.	5								+	+			
	Учебная	Закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин «Теоретические основы электротехники», «Введение в специальность», «Чтение электрических схем»; ознакомление с технологическими процессами выработки электрической энергии; приобретение практических умений и навыков; сбор, систематизация доступной информации, фактических материалов для анализа и составления отчета; подготовка к изучению последующих профильных учебных дисциплин.	2		+										
<b>Цикл профилирующих дисциплин</b>															
<b>Компонент по выбору</b>															
M8	Лабораторный практикум по современным промышленным технологиям в электроэнергетике I	Ввод переменных и выбор их типа. Создание анимационных таблиц и операторские экраны. Применение переменных для создания программы управления простого объекта. Программа управления рабочего хода и остановки в автоматическом режиме. Принцип работы и применение индуктивных, емкостных и концевых датчиков. Формировать у специалиста твердые основы знаний, высокую математическую культуру и практические навыки, достаточные для успешной производственной деятельности и позволяющие ему самостоятельно осваивать новые необходимые знания и достижения в области программирования и решения инженерных задач. Освоить методологию автоматизированной разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления. Научиться использовать современные средства разработки и проектирования программного обеспечения, а также методологии проектирования и нормативную документацию для	5						+			+			

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

		приобретения навыков создания качественного программного обеспечения систем автоматизации и управления. Обеспечить теоретическую подготовку в области разработки и проектирования программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления.													
Электрические машины		Изучение теоретических основ работы трансформатора, машин постоянного и переменного тока, их основные параметры и характеристики с целью их последующего практического применения и подготовки к пониманию курса по электроприводу. Дисциплина «Электрические машины» позволит иметь представление о техническом состоянии электроприводов, используемых в технологическом процессе, их моментных характеристиках и возможностях, контрольно - измерительных приборах и устройствах, контролирующих параметры электрических машин, даст необходимые навыки их правильной эксплуатации, позволит участвовать в составлении технических заданий на реконструкцию электромеханического оборудования. Содержание дисциплины: Силовые трансформаторы. Однофазные и трехфазные трансформаторы. Электрические машины переменного и постоянного токов. Синхронные и асинхронные электрические машины.	5							+					
Программные средства систем управления		Основные программы, применяемые при проектировании и эксплуатации энергетических систем, электростанции, электрических подстанции и др. Комплексный расчет и анализ электроэнергетических систем. Стандарты и тенденции в моделировании и анализе энергосистем. Предиктивное моделирование электроэнергетических систем.	6								+				
Лабораторный практикум по современным промышленным технологиям в электроэнергетике II		Исследование методов включения асинхронного двигателя. Электромагнитная совместимость. Электропривод на основе ПЧ ATV31 и ATV71. Изучение системы Nabilis. Компенсация реактивной мощности. Дисциплина «Лабораторный практикум по современным промышленным технологиям в электроэнергетике II» является одной из основных основополагающих дисциплин, формирующих профессиональные навыки в решении задач на производстве, рассматривающая основные принципы и методы, входящие в состав электромеханических систем. Приобретают необходимый запас фундаментальных знаний по моделированию электроприводных систем; этапам монтажа и наладки; системному подходу к монтажу и наладке электрических машин. Приобретут знания принципов монтажа, варианты построения замкнутых систем частотно-регулируемых электроприводов, рассчитывать и моделировать системы асинхронных частотно-регулируемых электроприводов, выполнять всего перечня задач, связанных с выбором аппаратных и программных средств, а также использовать пакет прикладных программ для моделирования и анализа современных систем электроснабжения общепромышленных механизмов.	4					+			+				

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

Энергетическое и электротехническое оборудование	Приобретение студентами знаний по основам и тенденциям развития энергетического и электротехнического оборудования. Четко уяснить концепцию обеспечения потребителей электроэнергией, понять структуру систем энергетического и электротехнического оборудования, взаимосвязь между различными ее звеньями, получить представление о составе потребителей электроэнергии в различных отраслях народного хозяйства. Рассмотрены вопросы по обобщенному электромеханическому преобразователю. Устройство и принципы построения электромехатронных систем. Законы электромеханики. Электроизоляционная и кабельная техника.	4							+	+				
Автоматизированный электропривод	Типовые схемы АЭП, управляемых асинхронными двигателями; Принципы построения многоконтурных систем автоматизированного электропривода; Комплектные электроприводы с вентильным двигателем и частотным управлением; Электропривод различных общепромышленных установок. Дисциплина является базовым предметом, где обучающиеся получают общее представление о современном электроприводе. Основная тематика курса: Механика электропривода, Электроприводы постоянного и переменного тока. Регулируемые электроприводы. Переходные процессы в электроприводе. Энергетические характеристики электропривода. Проектирование электроприводов типовых промышленных механизмов.	5									+			
Цифровые системы управления электроприводами	Электроприводы, управляемые асинхронными двигателями с частотными преобразователями; Принципы построения многоконтурных систем автоматизированного электропривода; Комплектные электроприводы с частотным управлением; Настройка частотных преобразователей для электроприводов различных общепромышленных установок.	5								+	+			
Электрооборудование подстанций и электростанций	Классификация электрических аппаратов и требования, предъявляемые к ним. Электродинамические силы в электрических аппаратах. Нагрев электрических аппаратов. Электрические контакты. Электромагниты. Основы теории горения и гашения электрической дуги. Изоляция электрических аппаратов. Автоматические выключатели высокого напряжения. Разъединители, отделители и короткозамыкатели. Реакторы, разрядники. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	4				+			+					
Цифровые электрические аппараты	Контакторы и магнитные пускатели, тиристорные пускатели. Контроллеры, командные аппараты и реостаты. Автоматические выключатели и предохранители. Электромагнитные реле тока и напряжения. Тепловое реле, реле времени, поляризованные, указательные реле. Магнитные усилители. Полупроводниковые электрические аппараты.	4				+								
Микропроцессорная цифровая защита	Ненормальные режимы работы в электрических системах. Требования к защите энергосистем. Основные принципы выполнения схем защиты и автоматики. Органы защиты энергосистем. Источники оперативного тока для питания устройств защиты энергосистем. Защита ЛЭП. Токовые защиты. Защита от замыканий на землю в электрических сетях. Дистанционные	6						+				+		

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

		защиты. Дифференциальные токовые защиты. Защита трансформаторов и автотрансформаторов от внутренних и внешних повреждений. Защита синхронных генераторов электродвигателей.													
Компьютеризованная защита и безопасность электрических систем	Требования к защите энергосистем. Основные принципы выполнения схем защиты и автоматики ЭС. Датчики тока и напряжения для устройств защиты энергосистем. Токковые защиты. Защита от замыканий на землю в электрических сетях. Дистанционные защиты. Дифференциальные токовые защиты. Защита электрооборудований.	6						+			+				
Осветительная техника и освещение	Источники света. Классификация источников света. Основные параметры источников света. Осветительные приборы. Параметры осветительных приборов. Классификация осветительных приборов. Проектирования осветительных установок. Основные методы расчета освещения. Основные понятия осветительной техники. Источники света. Электрическое освещение. Светотехнические характеристики осветительной арматуры. Нормирование и устройство освещения. Расчет электрического освещения. Методы освещения. Выбор источника света и осветительного прибора. Размещение осветительных приборов. Расчет количества светильников. Выбор напряжения и схемы питания осветительных установок. Выбор марки проводов и способа их прокладки.	5					+	+							
Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в энергетике	Энергосберегающие и ресурсосберегающие устройства, оборудования и методы при производстве, преобразовании, передаче и потреблении электрической энергии.	5					+				+				
Качество электрической энергии	Вопросы обеспечения качества электрической энергии. Основные причины и источники помех, ухудшающие качества ЭЭ. Методы и мероприятия по улучшения качества ЭЭ. Электромагнитная совместимость в системах электроснабжения.	5									+				
Средства оптимизации потребления электроэнергии	Методы оптимизации потребления электроэнергии. Устройства, оборудования и методы оптимизации при производстве, преобразовании, передаче и потреблении электрической энергии.	5					+				+				
Эксплуатация и диагностика электрооборудования	Диагностика, организация технической эксплуатации, обслуживания и ремонта электрооборудования. Способы организации обслуживания электрических машин, трансформаторов, линий электропередач и кабелей. Современные методы диагностики электрооборудования.	5												+	
Основы электробезопасности	Состояние и причины электротравматизма на общепромышленных и специфических предприятиях, сведения о законодательстве в области техники безопасности; защитные меры и средства электробезопасности в электроустановках общего назначения; основы организации безопасной эксплуатации электроустановок.	5		+										+	







УЧЕБНЫЙ ПЛАН  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2024-2025 уч. год

Образовательная программа 6В07128 - "Цифровая энергетика"  
Группа образовательных программ В063 - "Электротехника и автоматизация"

Форма обучения: очная      Срок обучения: 4 года      Академическая степень: бакалавр техники и технологий

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Цикл	Общий объем в Академических кредитах	Всего часов	Аудиторный объем лекц/лаб/пр	СРО (в том числе СРОП) в часах	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам							
								I курс		II курс		III курс		IV курс	
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
<b>ЦИКЛ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН (ООД)</b>															
<b>М-1. Модуль языковой подготовки</b>															
LNG 108	Иностранный язык	ООД, ОК	5	150	0/0/3	105	Э	5							
LNG 108	Иностранный язык	ООД, ОК	5	150	0/0/3	105	Э		5						
LNG 104	Казахский (русский) язык	ООД, ОК	5	150	0/0/3	105	Э	5							
LNG 104	Казахский (русский) язык	ООД, ОК	5	150	0/0/3	105	Э		5						
<b>М-2. Модуль физической подготовки</b>															
KFK 101-104	Физическая культура	ООД, ОК	8	240	0/0/8	120	Дифзачет	2	2	2	2				
<b>М-3. Модуль информационных технологий</b>															
CSE 677	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	ООД, ОК	5	150	2/1/0	105	Э				5				
<b>М-4. Модуль социально-культурного развития</b>															
HUM 137	История Казахстана	ООД, ОК	5	150	1/0/2	105	ГЭ		5						
HUM 132	Философия	ООД, ОК	5	150	1/0/2	105	Э				5				
HUM 120	Модуль социально-политических знаний (социология, политология)	ООД, ОК	3	90	1/0/1	60	Э				3				
HUM 134	Модуль социально-политических знаний (культурология, психология)	ООД, ОК	5	150	2/0/1	105	Э			5					
<b>М-5. Модуль основы антикоррупционной культуры, экологии и безопасности жизнедеятельности</b>															
HUM 136	Основы антикоррупционной культуры и права	ООД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э				5				
MNG 489	Основы экономики и предпринимательства														
MSM 500	Основы методов научных исследований														
CHE 656	Экология и безопасность жизнедеятельности														
MNG564	Основы финансовой грамотности														
<b>ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)</b>															
<b>М-6. Модуль физико-математической подготовки</b>															
MAT 101	Математика I	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э	5							
PHY 111	Физика I	БД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э	5							
PHY 112	Физика II	БД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э		5						
MAT 102	Математика II	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э		5						
MAT103	Математика III	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э				5				
<b>М-7. Модуль базовой подготовки специальных дисциплин по Цифровой энергетике</b>															
ERG158	Чтение электрических схем	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э	5							
ERG 556	Введение в специальность	БД, ВК	4	120	2/0/1	75	Э	4							
GEN101	Инженерная и компьютерная графика	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э			5					
ELC542	Теоретические основы электротехники I	БД, ВК	5	150	2/1/0	120	Э			5					
ERG606	Современная промышленная электроника	БД, ВК	6	180	2/1/1	120	Э			6					
2211	Электив	БД, КВ	5	150	2/1/0	105	Э				5				
GEN412	Теоретическая механика	БД, ВК	5	150	2/0/1	105	Э				5				
ERG607	Измерение электрических и неэлектрических величин	БД, ВК	5	150	2/1/0	105	Э				5				
CSE155	Алгоритмизация и основы программирования	БД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э				5				
ROB512	Теория автоматического управления	БД, ВК	5	150	2/1/0	105	Э				5				
3205	Электив	БД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э					5			







ЭЛЕКТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ образовательной программы для набора на 2024-2025 уч.год  
 Образовательная программа 6В07128 - "Цифровая энергетика"  
 Группа образовательных программ В063 - "Электротехника и автоматизация"

Форма обучения очная

Срок обучения 4 года

Академическая степень: бакалавр техники и технологий

Год обучения	Код электина по учебному плану	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Семестр	Цикл	Кредиты	Всего часов	лек/лаб/п	СРС (в том числе СРСР) в часах	
<b>Модуль базовой подготовки специальных дисциплин по Цифровой энергетике</b>										
1	2211	ELC543	Теоретические основы электротехники II	4	БД КВ	5	150	2/1/0	105	
		ERG611	Решение задач электротехники в MATLAB					2/1/0		
	3205	ERG176	Электротехническое материаловедение	5	БД КВ	5	150	2/0/1	105	
		ERG441	Электроизоляционная и кабельная техника							
		MNG563	Основы устойчивого развития и ESG проекты в Казахстане							
	3206	ERG612	Средства автоматизация процессов управления в электроэнергетике	6	БД КВ	5	150	2/1/0	105	
		ERG613	Интеллектуальные системы управления электрических сетей					2/0/1		
		MNG562	Правовое регулирование интеллектуальной собственности							
	3207	ERG614	Переходные процессы в системах электроснабжения	7	БД КВ	6	180	2/1/1	120	
		ERG615	Устойчивость энергосистем					2/1/1	120	
	3208	ERG616	Идентификация объектов управления в энергосистеме	6	БД КВ	4	120	2/0/1	75	
		ERG617	Моделирование силовых преобразователей энергии					2/0/1	75	
	3209	ERG618	Программирование логических контроллеров с помощью Unity Pro	7	БД КВ	5	150	2/1/0	105	
ERG619		SCADA в системе электроснабжения								
CSE831		Основы искусственного интеллекта	1/0/2							
<b>Модуль профессиональных дисциплин по Цифровой энергетике</b>										
2	3305	ERG538	Автоматизированный электропривод	6	ПД КВ	5	150	1/1/1	105	
		ERG635	Цифровые системы управления электроприводами					1/1/1	105	
	3306	ERG620	Электрооборудование подстанций и электростанций	6	ПД КВ	4	120	2/0/1	75	
		ERG621	Цифровые электрические аппараты					1/1/1	75	
	4302	ERG622	Микропроцессорная цифровая защита	7	ПД КВ	6	180	2/0/2	120	
		ERG623	Компьютеризированная защита и безопасность электрических систем					2/0/2	120	
	4303	ERG508	Осветительная техника и освещение	8	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	
		ERG624	Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в энергетике					2/0/1	105	
	4304	ERG625	Качество электрической энергии	8	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	
		ERG626	Средства оптимизации потребления электроэнергии					2/0/1	105	
	4305	ERG627	Эксплуатация и диагностика электрооборудования	8	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	
		ERG124	Основы электробезопасности					1/1/1	105	
		ERG628	Монтаж и наладка электрооборудования					2/0/1	105	
	<b>Модуль "R&amp;D"</b>									
	4306		ERG632	Расчет, проектирование и моделирование систем электроснабжения	7	ПД КВ	5	150	1/0/2	105
ERG629			Расчет, проектирование и моделирование электроэнергетических систем и сетей							
ERG630			Расчет, проектирование и моделирование автоматика электрической системы							
ERG631			Расчет, проектирование и моделирование автоматизированного электропривода							

Количество кредитов по элективным дисциплинам за весь период обучения	
Циклы дисциплин	Кредиты
Цикл базовых дисциплин (Б)	30
Цикл профилирующих дисциплин (П)	35
<b>ИТОГО:</b>	<b>65</b>

Решение Ученого совета института Протокол № 4 от 18.01.2024

Заведующий кафедрой "Энергетика"  
 Представитель Совета специальности

Е.А. Сарsembaев  
 Е.А. Жолдыбекон

**6. Дополнительные образовательные программы (Minor)**

<b>Наименование дополнительных образовательных программ (Minor) с дисциплинами</b>	<b>Общее количество кредитов</b>	<b>Рекомендуемые семестры обучения</b>	<b>Документы по итогам освоения дополнительных образовательных программ (Minor)</b>
М1 - Английский язык; Казахский (русский) язык			
М2 - Физическая культура;			
М3 - Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)			
М4 – Основы финансовой грамотности			
М5 - Основы искусственного интеллекта;			
М3 – Основы устойчивого развития и ESG проекты в Казахстане			
М6 – Правовое регулирование интеллектуальной собственности;			