

## Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать у студентов знания о показателях, характеризующих качество электрической энергии и их нормировании, влиянии качества электроэнергии на работу электроприёмников и основных способах и технических средствах обеспечения качества электроэнергии.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины Блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»: «Теоретические основы электротехники», «Электроснабжение», «Внутривзаводское электроснабжение потребителей и режимы», «Показатели и контроль качества электрической энергии»

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Автоматизация систем электроснабжения 2», «Современные технологии проектирования в электроэнергетике и электротехнике», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	Знать: существующие концепции саморазвития, личностного роста
		Уметь: оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания
		Владеть: приемами самоорганизации и самомотивации, критического оценивания личных достоинств и недостатков
	УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной	Знать: приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	деятельности на основе самооценки.	<p>Уметь: отбирать методы самопознания и саморазвития; организовывать оптимальное направление профессионального саморазвития личности</p> <p>Владеть: выстраиванием гибкой профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда</p>
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи.	<p>Знать: содержание основных нормативно-правовых документов в области качества электрической энергии; источники публикаций научных достижений отечественного и зарубежного опыта в области качества электрической энергии в периодических изданиях</p> <p>Уметь: пользоваться методами исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ; осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; интерпретировать и представлять результаты научных исследований</p> <p>Владеть: методами расчета показателей качества электрической энергии и режимов внутриводской системы электроснабжения на основе решения практических задач</p>

# Современные технологии проектирования в электроэнергетике и электротехнике

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – дать представление о современных технологиях проектирования в электроэнергетике и электротехнике, подготовить выпускников к производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию оборудования в электроэнергетике и электротехнике.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): дисциплины Блока 1 направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – дисциплины базовой и вариативной частей Блока 1, «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	Знать: теоретические основы в области инженерного проектирования и его автоматизации
		Уметь: применять теоретические знания в процессе проектирования для разработки и подготовки конструкторской документации в области электроэнергетики и электротехники
		Владеть: навыками по использованию САПР для разработки конструкторской документации в области электроэнергетики и электротехники
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач,	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования	Знать: требования к подготовке конструкторской документации; информационные технологии и программные продукты, относящиеся к профессиональной деятельности в области электроэнергетики и электротехники

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
выбирать критерии оценки		Уметь: формулировать цели и ставить задачи исследования; проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации
		Владеть: навыками составления научно-технических отчетов, докладов; средствами компьютерной техники и информационных технологий; навыками публичного выступления и обсуждения результатов работы
	ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач	Знать: стадии разработки конструкторской документации изделий и основные этапы проведения проектных работ, сущность системного подхода к проектированию
		Уметь: выбирать необходимые работы из рекомендуемого перечня работ при проектировании
		Владеть: навыками планирования проектных работ, обработки полученных данных
	ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения	Знать: теоретические сведения, обуславливающие необходимость прогнозирования недостающих данных с последующим их уточнением и последовательным приближением к окончательному решению в процессе проектирования
	Уметь: пользоваться критериями принятия решений, выбирать мероприятия по повышению технико-экономической эффективности	
	Владеть: способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности систем электроснабжения	

## Английский язык

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель – повышение уровня профессиональной компетентности студентов посредством формирования у них готовности к профессиональной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей области науки, а также готовности к деловому профессиональному общению.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины и учебные курсы предыдущего уровня образования.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: подготовка магистерской диссертации.

### 3. Планируемые результаты обучения

<b>Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.	<b>Знать:</b> - грамматические основы чтения и перевода специального текста с английского на русский язык; лексические основы чтения и перевода специального текста с английского на русский язык; требования к письменному переводу с английского на русский язык; принципы построения диалогической и монологической речи с использованием стандартных и вариативных формул.
		<b>Уметь:</b> - выявлять и преодолевать грамматические сложности при переводе специального текста с английского на русский язык; выявлять и преодолевать лексические сложности при переводе специального текста с английского на русский язык; выявлять и исправлять переводческие ошибки; адекватно письменно переводить специальный текст с английского на русский

		<p>язык; понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки; продуцировать диалогическую и монологическую речь с использованием стандартных и вариативных формул (в виде сообщения о своей научной деятельности, доклада, презентации) в сфере профессиональной коммуникации в соответствующей отрасли знаний с использованием профессиональной терминологии.</p>
		<p>Владеть:  - навыками перевода грамматических явлений, составляющих специфику специального текста; навыками перевода лексических явлений, составляющих специфику специального текста; навыками реферирования и аннотирования специального текста; навыками переводческого преобразования специального текста; навыками перевода статьи с английского языка на русский в соответствии с нормами научного стиля русского и английского языков; навыками подготовленной и неподготовленной монологической и диалогической речи в ситуациях научного, профессионального и бытового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с избранной специальностью; правильным использованием стилистических норм иностранного языка в пределах программных требований во всех видах речевой коммуникации в научной сфере в форме устного и письменного общения.</p>
	УК-4.2.	Знать:

	<p>Составляет в соответствии с нормами русского деловую документацию разных жанров.</p>	<p>- речевые клише, используемые в письменной коммуникации и устном общении на иностранном языке (научная статья, тезисы, аннотация, доклад и т.п.).</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать профессиональную терминологию иностранного языка, сокращения, условные обозначения; употреблять речевые клише, используемые в письменной коммуникации и устном общении на иностранном языке.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками употребления речевых клише, используемых в письменной коммуникации и устном общении на иностранном языке (научная статья, тезисы, аннотация, доклад и т.п.).</p>
<p>УК-5 - способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-4.3. Организует и представляет обсуждение результатов исследовательской деятельности на различных публичных мероприятиях, выбирая наиболее подходящий формат.</p> <p>УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития</p>	<p>Знать:</p> <p>- принципы языкового сжатия текста оригинала (аннотирования и реферирования); речевые формулы для аннотирования и реферирования профессионально-ориентированных научных статей.</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать речевые клише при аннотировании и реферировании профессионально-ориентированных научных статей; составлять реферативный перевод и аннотацию к статье.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками использования речевых клише при аннотировании и реферировании профессионально-ориентированных научных статей; навыком составления реферативного перевода и аннотации к статье.</p> <p>Знать:</p> <p>- принципы поиска и анализа профессионально-ориентированной информации в зарубежных источниках.</p> <p>Умеет:</p> <p>- находить, переводить и анализировать профессионально-ориентированную информацию в зарубежных источниках;</p>

		<p>пользоваться словарями и техническими средствами для решения переводческих задач.</p>
		<p>Владеть:  - навыком самостоятельной работы с иноязычной литературой по специальности; навыками поиска и анализа профессионально-ориентированной информации в зарубежных источниках; навыками работы с электронными словарями и другими электронными ресурсами для решения переводческих задач.</p>
	<p>УК-5.2.  Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп</p>	<p>Знать:  - основы этикета для осуществления межкультурной коммуникации на английском языке.</p> <p>Уметь:  - осуществлять коммуникацию на английском языке согласно основам этикета, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; читать и понимать деловую документацию (деловые письма); переводить различные виды деловых писем с английского языка в соответствии с нормами официально-делового стиля родного языка.</p> <p>Владеть:  - навыками коммуникации на английском языке согласно этикетными нормами межкультурного общения; навыками чтения деловой документации (деловые письма); навыками перевода различных видов деловых писем с английского языка в соответствии с нормами официально-делового стиля родного языка.</p>



## Имитационное моделирование в электроэнергетике и электротехнике

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение технологиями решения исследовательских задач в электроэнергетике и электротехнике методом имитационного компьютерного моделирования.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Информатика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	Знать: алгоритм критического анализа и виды декомпозиции объектов
		Уметь: критически анализировать проблемные ситуации в профессиональной сфере
		Владеть: навыком декомпозиции профессиональной проблемы на отдельные задачи
	УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)	Знать: принципы системного подхода применительно к решению профессиональных задач
		Уметь: решать профессиональные задачи на основе системного подхода (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации)
		Владеть: навыком применения системного подхода при решении профессиональных задач

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач	Знать: методы решения профессиональных задач и методики научного поиска информации Уметь: осуществлять поиск информации и выполнять сравнительную оценку методов решения профессиональных задач Владеть: навыком отбора эффективных вариантов решения профессиональных задач
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы ( <i>знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом</i> )	Знать: принципы командной работы Уметь: работать в команде Владеть: навыком работы в команде
	УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.	Знать: принципы эффективной деловой коммуникации Уметь: распределять функции между членами команды для эффективного решения исследовательской задачи Владеть: навыками эффективной деловой коммуникации в процессе решения исследовательских задач
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов.	Знать: назначение, состав и основные принципы работы современных систем имитационного компьютерного моделирования Уметь: составлять имитационные модели объектов электроэнергетики и электротехники в программах соответствующего прикладного назначения Владеть: навыками исследования объектов электроэнергетики и электротехники путем

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		имитационного компьютерного моделирования
	ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы.	Знать: основные формы представления результатов исследования, нормативные документы и требования к оформлению отчетных материалов
		Уметь: оформлять отчеты о результатах выполненной работы в соответствии с требованиями нормативных документов
		Владеть: навыками создания и защиты отчетов о результатах выполненной работы

# Автоматизация управления системами электроснабжения

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение принципов функционирования современных систем автоматики управления нормальными режимами, том числе автоматики включения синхронных машин на параллельную работу, автоматического регулирования возбуждения, автоматического регулирования частоты и активной мощности в энергосистемах. Изучение методов выбора рациональной структуры и оптимальных параметров настройки устройств автоматики с учетом режимов функционирования электроэнергетических объектов и систем; умение проводить анализ и расчет устройств автоматики нормальных режимов электроэнергетических систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины Блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»: «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения», «Электроэнергетические системы и сети», «Электрические станции и подстанции», «Системы электроснабжения промышленных предприятий».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Организация эксплуатации, ремонта и диагностики электрооборудования», «Устойчивость систем электроснабжения», «Расчетно-экспериментальные исследования динамики систем электроснабжения», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», «Производственная практика (проектная практика)», выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ПК-1 Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании систем электроснабжения	ПК-1.1. Разрабатывает проекты системы электроснабжения объектов ПД	Знать: основы в области проектирования систем электроснабжения; требования СПДС, ЕСКД и ГОСТ при проектировании систем электроснабжения объектов ПД
		Уметь: пользоваться методами проектирования систем электроснабжения
		Владеть: нормативно – технической и методической базой обоснования и выбора систем электроснабжения объектов ПД

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	ПК-1.2 Осуществляет разработку вариантов и выбор оптимальной системы электроснабжения объектов ПД	Знать: современное электрооборудование, используемое при выполнении исследований в области проектирования систем электроснабжения объектов ПД
	Уметь: оценивать предлагаемые решения при проектировании и оптимизации систем электроснабжения объектов ПД с точки зрения технико-экономической эффективности	
	Владеть: нормативно-технической и методической базой обоснования и выбора оптимальных систем электроснабжения объектов ПД	
	ПК-1.3. Использует современные средства автоматизации при проектировании систем электроснабжения объектов ПД	Знать: актуальные задачи и проблемы проектирования и оптимизации систем электроснабжения
	Уметь: выбирать современное электрооборудование при проектировании и оптимизации систем электроснабжения с использованием прикладных программных продуктов	
	Владеть: основными приемами автоматизированного проектирования систем электроснабжения	
ПК-2 Способен управлять деятельностью по эксплуатации объектов электроэнергетики	ПК-2.1. Проводит анализ статистики, формирует заключение об эксплуатационном состоянии электрооборудования, причинах отклонений от НТД, выдает рекомендации по созданию наиболее надежной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики	Знать: принципы функционирования и основы схмотехники современных систем автоматики управления нормальными режимами электроэнергетического оборудования и электроэнергетической системы
Уметь: обосновано и рационально выбирать структуру и оптимальные настройки систем автоматики с учетом режимов функционирования электроэнергетических систем		

<b>Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		Владеть: методами расчета параметров автоматики нормальных режимов

## Надежность систем электроснабжения

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель – сформировать знания об основах теории надежности и устойчивости, влиянии возмущающих факторов на движение любой материальной системы, основах физических явлений, происходящих в электроэнергетических системах при воздействии возмущающих факторов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения», «Автоматизация систем электроснабжения 1».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Системный анализ и принятие решений по повышению надежности систем электроснабжения», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Способен управлять деятельностью по эксплуатации объектов электроэнергетики	ПК-2.1. Проводит анализ статистики, формирует заключение об эксплуатационном состоянии электрооборудования, причинах отклонений от НТД, выдает рекомендации по созданию наиболее надежной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики	Знать: методы анализа статистической информации, методы определения показателей надежности
		Уметь: разрабатывать рекомендации по созданию наиболее надежной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики, вырабатывать рекомендации по устранению или уменьшению степени влияния отказов элементов в системах электроснабжения
		Владеть: навыками формирования заключения об эксплуатационном состоянии электрооборудования, причинах отклонений от НТД, методиками проведения анализа возникающей проблемы в области надежности систем электроснабжения

# Системный анализ и принятие решений по повышению надежности систем электроснабжения

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать знания об основных положениях теории систем и системного анализа, изучение которых позволит проводить системный анализ возникшей проблемы с целью выработки рекомендаций по ее устранению или снижению влияния.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Математические задачи электроэнергетики и электрохозяйства», «Автоматизация систем электроснабжения 1»

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Способен управлять деятельностью по эксплуатации объектов электроэнергетики	ПК-2.1. Проводит анализ статистики, формирует заключение об эксплуатационном состоянии электрооборудования, причинах отклонений от НТД, выдает рекомендации по созданию наиболее надежной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики	Знать: методы анализа статистической информации, содержание основных нормативно-правовых документов в области электроэнергетики и электротехники
		Уметь: разрабатывать рекомендации по созданию наиболее надежной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики
		Владеть: навыками формирования заключения об эксплуатационном состоянии электрооборудования, причинах отклонений от НТД



## Режимы систем электроснабжения

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение основных принципов построения систем электроснабжения предприятий; изучение режимов систем электроснабжения предприятий с нелинейными и несимметричными нагрузками; приобретение навыков выбора экономически обоснованных режимов систем электроснабжения.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины Блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»: «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения», «Электроэнергетические системы и сети», «Электрические станции и подстанции», «Системы электроснабжения промышленных предприятий».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Надежность систем электроснабжения», «Системный анализ и принятие решений по повышению надежности систем электроснабжения», «Проектирование интеллектуальных систем управления электроснабжением», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», «Производственная практика (проектная практика)», выпускная квалификационная работа.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Способен управлять деятельностью по эксплуатации объектов электроэнергетики	ПК-2.2. Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния объектов электроэнергетики	Знать: современное электрооборудование, используемое при исследовании режимов систем электроснабжения
		Уметь: производить выбор экономически обоснованных режимов систем электроснабжения
		Владеть: современными принципами построения систем электроснабжения; комплексом технических средств, применяемых при исследовании режимов систем электроснабжения

## Проектирование интеллектуальных систем управления электроснабжением

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование знаний, умений, навыков об основах эффективного управления системой электроснабжения современного предприятия.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины Блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Теоретические основы электротехники», «Системы автоматизированного проектирования»; дисциплины направления подготовки магистратуры 13.04.02 «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

### 3. Планируемые результаты обучения

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ПК-3 Способен управлять деятельностью по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем	ПК-3.2. Демонстрирует знания устройства и принципа работы новых устройств измерения и нового функционала интеллектуальных информационно-измерительных системах	Знать: измерительные приборы методы измерения каждой необходимой физической величины
		Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных, проводить экспериментальное исследование.
		Владеть: навыками обработки и последующего применения полученных данных при проектировании электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов.

# Современные системы построения и управления релейной защитой

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение основных видов и способов построения и управления системами релейной защиты на промышленных предприятиях и других объектах энергосистемы, формирование устойчивых знаний по основам программно-целевых методов управления и принятия решений, а также методов информационного обеспечения релейной защиты объектов энергосистемы. Изучение принципов, методов и функций управления системами релейной защиты, умение проводить анализ и расчет современных устройств релейной защиты.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины Блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Теоретические основы электротехники», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Проектирование интеллектуальных систем управления электроснабжением», «Автоматизация систем электроснабжения 2», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», «Надежность систем электроснабжения».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен управлять деятельностью по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем	ПК-3.1. Осуществляет сбор и систематизацию информации о работе средств измерений и интеллектуальных информационно-измерительных систем на объектах ПД	Знать: ПК-3.1. Осуществляет сбор и систематизацию информации о работе средств измерений и интеллектуальных информационно-измерительных систем на объектах ПД
		Уметь: разрабатывать мероприятия по повышению надежности работы устройств релейной защиты
	ПК-3.3 Владеет основами работы со специализированными программами в своей предметной области	Владеть: методами составления моделей для расчета и анализа современных систем релейной защиты
		Знать: нормативно-технические документы в области релейной защиты и автоматики; требования к электроэнергетическим и электротехническим системам в

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>области обеспечения устойчивости функционирования с помощью систем релейной защиты и автоматики</p> <p>Уметь: рассчитывать параметры схем замещения электрических сетей, производить расчеты функциональных узлов систем релейной защиты и автоматики нормальных режимов</p> <p>Владеть: навыками расчета уставок современных микропроцессорных систем релейной защиты</p>

# Информационное обеспечение управления системами управления

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обучение студентов базовым теоретическим знаниям и практическим навыкам в области систем сбора, хранения, передачи и обработки информации, а также процессов управления в современной системе электроснабжения. Изучение вопросов получения, преобразования и передачи информации, обеспечения достоверности телеизмерений на основе теории помехоустойчивого кодирования, синтеза цифровых информационных систем на основе математической логики и теории цифровых конечных автоматов, принципов построения систем передачи информации. Умение применять Формирование профессиональных компетенций.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина «Автоматизация систем электроснабжения 2», «Современные системы построения и управления релейной защитой».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Способен управлять деятельностью по эксплуатации объектов электроэнергетики	ПК-2.2. Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния объектов электроэнергетики	Знать: типовые средства проведения высоковольтных и силовых испытаний электроэнергетического оборудования; требования ГОСТ по оформлению научно-технических отчетов и рефератов; современные методы извлечения идей и фактов из печатных материалов
		Уметь: пользоваться методами анализа сигналов измерительного тракта испытательного электротехнического комплекса; осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>Владеть: навыками составления научно-технических отчетов, докладов; средствами компьютерной техники и информационных технологий при оформлении результатов исследования; навыками публичного выступления и обсуждения результатов научных исследований</p>
	<p>ПК-2.3. Анализирует эксплуатационное состояние объектов электроэнергетики с учетом требований к качеству электрической энергии и электромагнитной совместимости</p>	<p>Знать: назначение средств высоковольтных и сильноточных испытаний, средств измерений на высоком напряжении, методы проведения испытаний электроэнергетического оборудования; содержание основных нормативно-правовых документов в области электроэнергетики и электротехники; источники публикаций научных достижений отечественного и зарубежного опыта в области электроэнергетики и электротехники в периодических изданиях; источники патентной информации</p>
		<p>Уметь: проводить экспериментальные исследования режимов электроэнергетической системы; разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасного проведения экспериментальных исследований электротехнического оборудования; пользоваться нормативно-технической литературой в сфере электроэнергетики и электротехники; работать с современными базами данных</p>
		<p>Владеть: навыками работы с современными компьютерными программами при обработке экспериментальной информации; современными методами</p>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>регистрации аварийных процессов в электроэнергетической системе; навыками работы с основными нормативно-техническими документами в области электроэнергетики и электротехники; навыками поиска патентов на сайте ФИПС по основным рубрикам</p>
ПК-3 Способен управлять деятельностью по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем	ПК-3.3 Владеет основами работы со специализированными программами в своей предметной области	<p>Знать: нормативно-технические документы в области автоматике нормальных режимов; требования к электроэнергетическим и электротехническим системам в области обеспечения устойчивости функционирования с помощью систем автоматике</p> <p>Уметь: рассчитывать параметры схем замещения электрических сетей, производить расчеты функциональных узлов систем автоматике нормальных режимов</p> <p>Владеть: навыками расчета статических характеристик нагрузки и генерирующей части энергосистемы по частоте</p>

## Современные технологии моделирования в электроэнергетике

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка к самостоятельному решению инженерно-исследовательских задач в электроэнергетике на основе освоения современных технологий моделирования электроэнергетических объектов и систем.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Информатика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2. Способен управлять деятельностью по эксплуатации объектов электроэнергетики	ПК-2.2. Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния объектов электроэнергетики	Знать: принципы работы, основные виды управляющих воздействий и эксплуатационные показатели объектов электроэнергетики
		Уметь: выявлять изменения в эксплуатационных показателях объектов электроэнергетики в зависимости от управляющих воздействий
		Владеть: навыком сравнительной оценки эксплуатационных показателей объектов электроэнергетики в зависимости от управляющих воздействий и критериев эффективности их функционирования
	ПК-2.3. Анализирует эксплуатационное состояние объектов электроэнергетики с учетом требований к качеству электрической энергии и	Знать: основные требования к эксплуатационному состоянию объектов электроэнергетики и к качеству электрической энергии
		Уметь: оценивать показатели эксплуатационного состояния объектов электроэнергетики и качества электрической энергии



<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	электромагнитной совместимости	<p>в соответствии с установленными требованиями</p> <p>Владеть: навыком анализа показателей, характеризующих функционирование объектов электроэнергетики, на соответствие с установленными требованиями</p>
ПК-3. Способен управлять деятельностью по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем	ПК-3.3. Владеет основами работы со специализированными программами в своей предметной области	<p>Знать: методику моделирования объектов электроэнергетики в прикладной программе Simulink и приложении SimPowerSystems пакета MATLAB</p> <p>Уметь: создавать модели адекватные реальным объектам электроэнергетики с помощью интерфейсов программы Simulink и приложения SimPowerSystems пакета MATLAB</p> <p>Владеть: навыком исследования различных режимов работы объектов электроэнергетики на моделях, созданных помощью средств программы Simulink и приложения SimPowerSystems пакета MATLAB</p>

# Современные системы учета электроэнергии в системах электроснабжения

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – дать студентам теоретические и практические знания по вопросам автоматизации учёта, управления и контроля электропотребления в системах электроснабжения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Информационное обеспечение управления системами электроснабжения», «Проектирование интеллектуальных систем управления электроснабжением», «Управление качеством электроэнергии систем электроснабжения».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», «Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)», выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3. Способен управлять деятельностью по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем	ПК-3.2. Демонстрирует знания устройства и принципа работы новых устройств измерения и нового функционала интеллектуальных информационно-измерительных системах	Знать: назначение, состав, конструкции, принцип работы, технологии изготовления автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ)
		Уметь: проводить исследования свойств готовых систем; выбирать состав и структуру коммерческого учёта электроэнергии промышленного предприятия или учреждения
	ПК-3.3. Владеет основами работы со специализированными программами в своей предметной области	Владеть: навыками работы с современной научно-исследовательской аппаратурой
		Знать: нормативно-технические документы в области проектно-конструкторской деятельности; базовые проекты организации АИИС КУЭ и их компонентов; графическое отображение объектов, электрооборудования,

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		схем и систем, требования к АИИС КУЭ; возможности программного обеспечения наиболее распространенных АИИС КУЭ, основные мероприятия по оптимизации проектно-конструкторских решений
		Уметь: работать над проектами АИИС КУЭ и их компонентов; рассчитывать параметры схем замещения электрических сетей, производить расчеты потерь энергии в структуре электроэнергетических систем; принимать проектные решения в области АИИС КУЭ, разрабатывать мероприятия по снижению коммерческих и технических потерь электроэнергии в электроэнергетических системах
		Владеть: навыками проектирования и эксплуатации АИИС КУЭ и их компонентов; навыками выбора мероприятий по снижению потерь энергии в сети; навыками анализа и экспертизы проектно-конструкторской документации по АИИС КУЭ

## **Инновации в электроэнергетике**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины – приобретение студентами теоретических и практических знаний по вопросам инноваций, управления и контроля на промышленных предприятиях и энергообъектах в условиях рынка электроэнергии; изучить современные системы оперативного и диспетчерского управления электрической частью; умение производить выбор и обосновывать конкретные технические решения при подборе микропроцессорных и телекоммуникационных средств АСУ-Электро.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины Блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»: «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения», «Электроэнергетические системы и сети», «Энергосбережение и энергосберегающие технологии», «Системы электроснабжения промышленных предприятий».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», «Производственная практика (проектная практика)», выпускная квалификационная работа.

### **3. Планируемые результаты обучения**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ПК-3 Способен управлять деятельностью по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем	ПК-3.2. Демонстрирует знания устройства и принципа работы новых устройств измерения и нового функционала интеллектуальных информационно-измерительных системах	Знать: управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы; основные способы и средства получения, хранения и обработки информации, современные аналитические методы и модели комплексного инженерного анализа
		Уметь: оценивать предлагаемые решения при оптимизации систем электроснабжения объектов ПД с точки зрения технико-экономической эффективности
		Владеть: знания устройства и принципа работы новых устройств измерения и нового функционала интеллектуальных информационно-измерительных системах
	ПК-3.3 Владеет основами работы со специализированными программами в своей предметной области	Знать: методы расчета запаса по динамической и статической устойчивости, обеспечивающие безопасность и надежность работы электроэнергетических объектов
		Уметь : использовать методы составления моделей для расчета и анализа надежности электроэнергетических объектов
		Владеть: основами работы со специализированными программами

# Расчетно-экспериментальные исследования динамики систем электроснабжения

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обучение студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам планирования и проведения электротехнических экспериментов, выбора необходимого высоковольтного испытательного оборудования, средств измерения, выбора методов обработки экспериментальной информации. Изучение типовых структур экспериментальных электротехнических комплексов, установок высокого испытательного напряжения, генераторов высокого импульсного напряжения и больших импульсных токов, ударных генераторов. Умение применять методы обработки экспериментальной информации; обосновывать и выбирать высоковольтное испытательное оборудование и средства измерения высоких импульсных напряжений и токов, рассчитывать основные параметры испытательных режимов. Формирование профессиональных компетенций.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Режимы систем электроснабжения», «Имитационное моделирование в электроэнергетике и электротехнике».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи ( <i>составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации</i> ).	Знать: назначение, состав, конструкцию, принцип работы высоковольтных испытательных установок, методы организации и проведения испытаний; основные понятия методов математического моделирования для анализа сигналов измерительного тракта экспериментального электротехнического комплекса
		Уметь: выбирать объект исследования, схему проведения испытаний, необходимые средства высоковольтных измерений; разрабатывать программы испытаний и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>оформлять результаты испытаний в виде протокола испытаний</p> <p>Владеть: навыками планирования экспериментов, обработки экспериментальных данных; методами расчета испытательных режимов при подготовке испытаний электротехнического оборудования</p>
ПК-2 Способен управлять деятельностью по эксплуатации объектов электроэнергетики	ПК-2.2. Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния объектов электроэнергетики	<p>Знать: типовые средства проведения высоковольтных и сильноточных испытаний электроэнергетического оборудования; требования ГОСТ по оформлению научно-технических отчетов и рефератов; современные методы извлечения идей и фактов из печатных материалов</p> <p>Уметь: пользоваться методами анализа сигналов измерительного тракта испытательного электротехнического комплекса; осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p> <p>Владеть: навыками составления научно-технических отчетов, докладов; средствами компьютерной техники и информационных технологий при оформлении результатов исследования; навыками публичного выступления и обсуждения результатов научных исследований</p>
	ПК-2.3. Анализирует эксплуатационное состояние объектов электроэнергетики с учетом требований к качеству электрической энергии и электромагнитной совместимости	Знать: назначение средств высоковольтных и сильноточных испытаний, средств измерений на высоком напряжении, методы проведения испытаний электроэнергетического оборудования; содержание основных нормативно-правовых документов в области

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>электроэнергетики и электротехники; источники публикаций научных достижений отечественного и зарубежного опыта в области электроэнергетики и электротехники в периодических изданиях; источники патентной информации</p> <p>Уметь: проводить экспериментальные исследования режимов электроэнергетической системы; разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасного проведения экспериментальных исследований электротехнического оборудования; пользоваться нормативно-технической литературой в сфере электроэнергетики и электротехники; работать с современными базами данных</p> <p>Владеть: навыками работы с современными компьютерными программами при обработке экспериментальной информации; современными методами регистрации аварийных процессов в электроэнергетической системе; навыками работы с основными нормативно-техническими документами в области электроэнергетики и электротехники; навыками поиска патентов на сайте ФИПС по основным рубрикам</p>



# Коммерческий учет электроэнергии

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – приобретение студентами теоретических и практических знаний по вопросам автоматизации учёта, управления и контроля электропотребления на промышленных предприятиях и энергообъектах в условиях рынка электроэнергии; изучить современные системы оперативного и диспетчерского управления электрической частью; умение производить выбор и обосновывать конкретные технические решения при подборе микропроцессорных и телекоммуникационных средств АСУ-Электро.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины Блока 1 части, формируемой участниками образовательных отношений направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»: «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения», «Электроэнергетические системы и сети», «Энергосбережение и энергосберегающие технологии», «Системы электроснабжения промышленных предприятий».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», «Производственная практика (проектная практика)», выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)	Знать: основы в области проектирования систем электроснабжения; требования СПДС, ЕСКД и ГОСТ при проектировании систем электроснабжения объектов ПД
		Уметь: пользоваться методами исследования, проектирования и осуществлять поиск, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта; интерпретировать и представлять результаты научных исследований
		Владеть: нормативно – технической и методической

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		базой обоснования и выбора систем электроснабжения объектов ПД; методами составления моделей для расчета и анализа надежности электроэнергетических объектов
ПК-2 Способен управлять деятельностью по эксплуатации объектов электроэнергетики	ПК-2.2. Оценивает эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния объектов электроэнергетики	Знать: управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы; основные способы и средства получения, хранения и обработки информации, современные аналитические методы и модели комплексного инженерного анализа Уметь: оценивать предлагаемые решения при оптимизации систем электроснабжения объектов ПД с точки зрения технико-экономической эффективности Владеть: навыками предотвращения нарушений нормального режима работы электрической части энергосистемы