

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Теория автоматического управления

**Цель дисциплины (модуля)** - обучение студентов теоретическим основам построения систем автоматического управления (САУ) и реализующим их методам анализа и расчета, необходимыми при создании, исследовании и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления. Знание теоретических основ и получение практических навыков в области исследования и разработки систем автоматического управления являются важной составляющей общепрофессиональной подготовки специалистов в области автоматизации и управления.

### **Задачи дисциплины (модуля):**

- Изучение основных методов математического описания объектов и систем управления; освоение форм представления и преобразования моделей систем управления; изучение основных свойств систем автоматического управления и фундаментальных принципов управления.

- Формирование умений систематизировать информацию об объектах и системах управления; осуществлять выбор наилучшего метода математического описания объекта и систем управления; осуществлять выбор оптимального закона управления в системах.

- Формирование навыков анализа и синтеза систем автоматического управления; работы с типовыми аппаратными и программными средствами моделирования систем автоматического управления.

### **Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)**

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПКС-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях. Принципы передачи и распределения электроэнергии. Схемы замещения элементов электрических сетей и их параметры. Режимы электрической сети и задачи расчета режимов сети. Расчет установившихся нормальных и послеаварийных режимов электрических сетей различной конфигурации. Балансы мощностей в электроэнергетической системе. Компенсация реактивной мощности. Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе. Методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях Расчет потерь мощности и электроэнергии в элементах ЭЭС. Основные мероприятия, направленные на снижение потерь электроэнергии. Технико-экономические основы проектирования

		<p>электрических сетей.          Выбор конфигураций схем и основных параметров электрических сетей. Общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей. Основы конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи.</p> <p><b>Уметь:</b> определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети;</p> <p><b>Владеть</b> навыками проектирования внутрисистемных электрических сетей, использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.</p>
--	--	--

### **Содержание дисциплины (модуля)**

Общие вопросы оперативного управления. Функции, задачи и организация оперативного управления. Структура и принципы диспетчерского управления. Хозяйственная структура энергосистем, электрических сетей.

Оперативный персонал. Подчиненность оперативно диспетчерского персонала. Права, обязанности и ответственность оперативно диспетчерского персонала. Взаимоотношения между диспетчером и потребителями энергии. Подготовка диспетчера и допуск его к работе. Тесты на пригодность к работе диспетчером. Основные объекты энергосистем, их технические и эксплуатационные характеристики.

Основные объекты энергосистем, их технические и эксплуатационные характеристики. Основные принципы организации параллельной работы энергосистем и объединений. Оперативные схемы электрических соединений объектов и энергосистем. Требования к оперативным системам. Средства диспетчерского и технологического управления.

Оперативные переключения в электрических сетях. Оперативные состояния электрооборудования. Основные положения о переключениях. Организация ремонтов линий электропередач, оборудования станций и подстанций. Порядок оформления и рассмотрения заявок. Техника операций с коммутационными аппаратами. Оперативная блокировка. Бланки и программы переключений, методика их составления.

Переключения при ликвидации аварий. Переключения при вводе в работу нового оборудования. Распределение объектов по способу обслуживания и по производству оперативных переключений. Порядок производства оперативных переключений. Оперативные переключения при выводе в ремонт электрооборудования (линии, трансформатора, выключателя и т.д.) и его включении после ремонта.

Оперативные указания при проведении работ под напряжением. Оперативные указания о порядке вывода в ремонт линий, находящихся под наведенным напряжением. Общие понятия о переключениях и тепловых схемах энергоустановок.

Регулирование режимов в энергосистемах и сетях. Общие положения о регулировании режимов. Графики нагрузки системы, электростанций и подстанций. Регулирование графиков нагрузки. Ограничения и отключения потребителей. Долгосрочное планирование режимов. Краткосрочное планирование режимов. Способы и средства регулирования режимов. Ведение заданного режима энергосистем. Регулирование частоты и перетоков мощности.

Резерв мощности в энергосистемах. Источники реактивной мощности в энергосистемах. Баланс реактивной мощности в энергосистемах. Режимы недовозбуждения генераторов и синхронных компенсаторов. Перевод генераторов и синхронных компенсаторов из одного режима в другой. Регулирование напряжения. Нормальные и ремонтные схемы энергосистем сетей. Управление настройкой релейной защиты и автоматики при различных схемах и режимах. Ограничение токов короткого замыкания за счет формирования схем электрических соединений. Управление режимами заземления нейтралей трансформаторов.

Управление оборудованием энергосистем. Пусковые режимы основного оборудования электростанций и подстанций. Оперативная организация проведения испытаний электрооборудования и управление ими. Принципы организации рынка электроэнергии внутри энергосистемы и в межгосударственных объединенных энергосистемах.

Предупреждение и ликвидация аварийных режимов. Нормальные и аварийные режимы энергосистем. Общий подход к ликвидации аварийных режимов. Взаимодействие оперативного персонала при ликвидации аварий. Аварийное снижение и повышение частоты. Аварийное снижение и повышение напряжения.

Перегрузка линий электропередачи в зависимости от их системного значения. Перегрузка генераторов, автотрансформаторов и трансформаторов. Ликвидация аварий на электростанциях и подстанциях. Обеспечение устойчивости.

Асинхронный режим в энергосистеме. Аварийное разделение энергосистемы на части. Погашение энергосистемы или энергоузла. Ликвидация несимметричных режимов в энергосистеме, сети. Определение мест повреждения на линиях электропередачи в электрических сетях. Характеристика системных аварий в энергосистемах стран мира и их анализ.