

УТВЕРЖДАЮ
Директор АНО ДПО «МАСПК»

_____ Маковский М.В.
« ____ » _____ 2014 г

Учебная программа курса повышения квалификации

**«Наружные системы и сети электроснабжения, слаботочные системы,
диспетчеризация, автоматизация, управление инженерными сетями»**

Направление подготовки: электроэнергетика и электротехника.

Профиль подготовки: электроснабжение.

Цель - освоение новаций в управленческих, экономических и технологических аспектах строительного производства и обеспечения безопасности строительства; углублённое изучение проблем обеспечения качества устройства электрических сетей и линий связи.

Приобретение знаний основополагающих принципов построения и обеспечения надёжности сетей электроснабжения; формирование готовности к обоснованию принятых технических решений с учётом экономических и экологических последствий их применения.

Категория слушателей: специалисты со средним профессиональным образованием, бакалавры, специалисты с высшим профессиональным образованием, магистры

Форма обучения – определяется совместно образовательным учреждением и Заказчиком (без отрыва от производства, с частичным отрывом от производства, с применением дистанционных образовательных технологий).

Режим занятий – определяется совместно с Заказчиком (не более 6 часов в день)

Квалификация (степень) выпускника: повышение квалификации на базе среднего и высшего образования.

«Наружные системы и сети электроснабжения, слаботочные системы, диспетчеризация, автоматизация,
управление инженерными сетями»

УМК, АНО ДПО «МАСПК», 2014г.

1. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ.

Результатом достижения названных целей является приобретение новых профессиональных компетенций, к наиболее важным из которых относятся следующие:

- понимание сути технологических новаций в строительстве;
- способность выбора технических решений с учётом экономических и экологических последствий их применения;
- способность применять электромеханические, электронные и микропроцессорные средства с целью организации автоматизации и защиты электроэнергетических объектов;
- способность использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии для повышения надёжности, чувствительности и селективности средств автоматизации;
- способность составлять и оформлять оперативную документацию, предусмотренную правилами технической эксплуатации;
- готовность участвовать в монтаже, испытаниях, наладке, ремонте и профилактике различных систем на объектах электроэнергетики и связи;
- готовность осуществлять оперативные изменения схем и основных параметров (уставок) в соответствии с требованиями нормативных документов;
- готовность профессионально грамотно обосновывать принятые технические решения на основе анализа их технологических, экономических и экологических последствий.
-

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 зачётная единица, 82 часа.

Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Форма промежуточного контроля (экз/зачёт)
40(23*)	42(59*)	зачёт

Примечание: (*) – с применением дистанционных образовательных технологий.

«Наружные системы и сети электроснабжения, слаботочные системы, диспетчеризация, автоматизация, управление инженерными сетями»

УМК, АНО ДПО «МАСПК», 2014г.

2.1. Структура курса:

№№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Самостоя тельные занятия	
1	2	3	4	5	6
ОБЩАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММЫ					
1	Модуль 1. Устройство внутренних инженерных систем и оборудования зданий и сооружений, в том числе на особо опасных технически сложных и уникальных объектах.	8	6(1*)	2(7*)	
1.1	Устройство системы электроснабжения Монтаж внутренних сетей электроснабжения до 1000 в. Общие сведения об устройстве сетей электроснабжения.	2	2(1*)	0(1*)	
1.2	Устройство электрических и иных сетей управления системами жизнеобеспечения зданий и сооружений. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Распределительные устройства (РУ). Монтаж электроустановок жилых и общественных зданий. Защита электросетей и электроприемников до 1000 в.	6	4 (0*)	2(6*)	
2	Модуль 2. Устройство наружных электрических сетей и линий связи, в том числе на особо опасных технически сложных и уникальных объектах.	48	22(*17)	26(*31)	
2.1	Устройство сетей электроснабжения напряжением до 1 кВ включительно	6	2(2*)	4(4*)	
2.2	Устройство сетей электроснабжения напряжением до 35 кВ включительно	4	2(2*)	2(2*)	
2.3	Устройство сетей электроснабжения напряжением до 330 кВ включительно	4	2(2*)	2(2*)	
2.4	Устройство сетей электроснабжения напряжением более 330 кВ	2	1(1*)	1(1*)	
2.5	Монтаж и демонтаж опор для воздушных линий электропередачи напряжением до 35 кВ	2	1(1*)	1(1*)	
2.6	Монтаж и демонтаж опор для воздушных линий электропередачи напряжением до 500кВ	2	1(1*)	1(1*)	
2.7	Монтаж и демонтаж опор для воздушных линий электропередачи напряжением более 500 кВ	2	1(1*)	1(1*)	
2.8	Монтаж и демонтаж проводов и грозозащитных тросов воздушных линий электропередачи напряжением до 35 кВ	2	1(1*)	1(1*)	
2.9	Монтаж и демонтаж проводов и грозозащитных тросов воздушных линий электропередачи напряжением свыше 35 кВ	2	1(1*)	1(1*)	
2.10	Монтаж и демонтаж трансформаторных подстанций и линейного электрооборудования напряжением до 35 кВ включительно	4	2(1*)	2(3*)	

«Наружные системы и сети электроснабжения, слаботочные системы, диспетчеризация, автоматизация, управление инженерными сетями»

УМК, АНО ДПО «МАСПК», 2014г.

2.11	Монтаж и демонтаж трансформаторных подстанций и линейного электрооборудования напряжением свыше 35 кВ включительно	4	2(1*)	2(3*)	
2.12	Установка распределительных устройств, коммутационной аппаратуры, устройств защиты	6	2(1*)	4(*5)	
2.13	Устройство наружных линий связи, в том числе телефонных, радио и телевидения Прокладка линий связи, радио, телевидения (магистральных кабельных, внутризоновых магистральных. Прокладка соединительных, местных кабелей связи (в том числе абонентских), электрических, волоконно-оптических, воздушных линий связи).	4	2(1*)	2(3*)	
2.14	Системы диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами. Автоматизация инженерных систем зданий. Автоматизация систем электроснабжения. Системы диспетчеризации зданий. Диспетчерский пункт. Технология LonWorks, KNX/EIB, Modbus. Типы контроллеров. Влияние систем автоматизации на ЖКХ. Умный дом.	4	2(1*)	2(3*)	
3	Модуль 3. Особенности устройства электрических сетей и линий связи на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах	24	10(5*)	14(19*)	
3.1	Общие сведения об опасных производственных объектах.	6	2(1*)	4(5*)	
3.2	Отличительные особенности оборудования, предназначенного для эксплуатации на взрывоопасных производственных объектах.	10	4(2*)	6(8*)	
3.3	Особенности условий эксплуатации оборудования на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах.	8	4(2*)	4(6*)	
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО КУРСУ		2		2	Зачет
Всего часов:		82(82*)	40(23*)	42(59*)	

Примечание: (*) – с применением дистанционных образовательных технологий.

3. Содержание программы.

№№ пп	Наименование разделов и дисциплин
1	2
1	Модуль 1. Устройство внутренних инженерных систем и оборудования зданий и сооружений, в том числе на особо опасных технически сложных и уникальных объектах
1.1	Устройство системы электроснабжения. Монтаж внутренних сетей электроснабжения до 1000 В. Общие сведения об устройстве сетей электроснабжения. <ul style="list-style-type: none"> • Определение электрической архитектуры сетей. • Технические характеристики электроустановки.

«Наружные системы и сети электроснабжения, слаботочные системы, диспетчеризация, автоматизация, управление инженерными сетями»

УМК, АНО ДПО «МАСПК», 2014г.

	<ul style="list-style-type: none"> • Критерии оценки архитектуры. • Выбор основных элементов архитектуры. • Выбор оборудования. • Рекомендации по оптимизации архитектуры.
1.2	<p>Устройство электрических и иных сетей управления системами жизнеобеспечения зданий и сооружений. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Распределительные устройства (РУ). Монтаж электроустановок жилых и общественных зданий. Защита электросетей и электроприемников до 1000 в.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выбор архитектуры сети высокого и низкого напряжения. • Распределение в системах низкого напряжения. • Защита от поражения электрическим током. • Выбор сечения и защита проводников. • Низковольтная распределительная аппаратура. • Защита от перенапряжений в сетях. • Правила устройства электроустановок (ПУЭ). • Диагностика с использованием электрических измерений. • Компенсация реактивной мощности и фильтрация гармоник. • Энергоэффективность и энергосбережение в электрических сетях. • Защита от косвенного прикосновения • Защита имущества от ущерба вследствие пробоя изоляции. • Устройства защитного отключения (УЗО). • Определение стандартных систем заземления. Система ТТ (заземленная нейтраль). Системы TN (открытые проводящие части, соединенные с нейтралью). Система TN-C. Система TN-S. Система TN-C-S. Система IT (изолированная нейтраль или нейтраль, заземленная через активно-реактивное сопротивление) • Сравнение характеристик систем ТТ, TN и IT • Критерии выбора систем ТТ, TN и IT. • Описание устройств защиты от перенапряжений. • Нормы для устройств защиты от перенапряжений. • Молниезащита. Нормы установки грозозащитных разрядников. Принципы выбора и применения. • Электроустановки зданий. Защита для обеспечения безопасности • Устройства защиты в зависимости от системы заземления. • Внутренняя архитектура грозозащитных разрядников.
2	Модуль 2. Устройство наружных электрических сетей и линий связи, в том числе на особо опасных технически сложных и уникальных объектах
2.1	<p>Устройство сетей электроснабжения до 1 кВ включительно.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Расчетные климатические условия воздушных линий. • Провода, арматура. • Расположение проводов на опорах. • Защита от перенапряжении, заземление. • Воздушные линии электропередач напряжением выше 1 кв. • Климатические условия. • Провода и грозозащитные тросы. Расположение проводов и тросов и расстояния между ними, изоляция.

«Наружные системы и сети электроснабжения, слаботочные системы, диспетчеризация, автоматизация, управление инженерными сетями»

УМК, АНО ДПО «МАСПК», 2014г.

	<ul style="list-style-type: none"> • Защита от перенапряжений, заземление. • Арматура.
2.2	<p>Устройство сетей электроснабжения напряжением до 35 кВ включительно.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Требования к выдаче Свидетельства о допуске к работам по устройству сетей электроснабжения напряжением до 35 кВ включительно в части кадрового обеспечения. • Распределительные линии до 35 кВ. • Трансформаторные подстанции до 35 кВ. • Иерархия сетей, ремонтпригодность, кольцевые сети. • Пересечение и сближение линий между собой и с другими протяжёнными объектами (сооружения связи, железные дороги, автомобильные дороги). • Пересечение водных преград. Прохождение линий по мостам. • Сближение линий с аэродромами. • Подключение ТП. Соединение ТП между собой.
2.3	<p>Устройство сетей электроснабжения напряжением до 330 кВ включительно.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Требования к выдаче Свидетельства о допуске к работам по устройству сетей электроснабжения напряжением до 330 кВ включительно в части кадрового обеспечения. • Распределительные линии до 330 кВ. • Иерархия сетей, ремонтпригодность. • Пересечение и сближение линий между собой и с другими протяжёнными объектами (сооружения связи, железные дороги, автомобильные дороги). • Пересечение водных преград. Прохождение линий по мостам. • Сближение линий с аэродромами. • Подключение ТП. Соединение ТП между собой.
2.4	<p>Устройство сетей электроснабжения напряжением более 330кВ.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Требования к выдаче Свидетельства о допуске к работам по устройству сетей электроснабжения напряжением до 330 кВ включительно в части кадрового обеспечения. • Распределительные линии до 330 кВ. • Иерархия сетей, ремонтпригодность. • Пересечение и сближение линий между собой и с другими протяжёнными объектами (сооружения связи, железные дороги, автомобильные дороги). • Пересечение водных преград. Прохождение линий по мостам. • Сближение линий с аэродромами. • Подключение ТП. Соединение ТП между собой.
2.5- 2.7	<p>Монтаж и демонтаж опор для воздушных линий электропередачи напряжением до и более 500кВ.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Монтаж и демонтаж опор для воздушных линий электропередач. Монтаж и демонтаж проводов и грозозащитных тросов воздушных линий электропередачи • Прохождение ВЛ по ненаселенной и труднодоступной местности. • Прохождение ВЛ по лесным массивам, зеленым насаждениям, пахотным и культурным землям. Пересечение и сближение ВЛ между собой. • Пересечение и сближение ВЛ с сооружениями связи, сигнализации и радиотрансляции.

«Наружные системы и сети электроснабжения, слаботочные системы, диспетчеризация, автоматизация, управление инженерными сетями»

УМК, АНО ДПО «МАСПК», 2014г.

	<ul style="list-style-type: none"> • Пересечение и сближение ВЛ с железными дорогами. • Пересечение и сближение ВЛ с автомобильными дорогами. • Пересечение и сближение ВЛ с троллейбусными и трамвайными линиями. • Пересечение ВЛ с водными пространствами. • Прохождение ВЛ по мостам. • Прохождение ВЛ по плотинам и дамбам. • Пересечение и сближение ВЛ с подземными трубопроводами. • Сближение ВЛ с нефтяными и газовыми факелами. • Сближение ВЛ с аэродромами.
2.8-2.9	<p>Монтаж и демонтаж проводов и грозозащитных тросов воздушных линий электропередачи напряжением до и свыше 35 кВ.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Монтаж и демонтаж опор для воздушных линий электропередач. Монтаж и демонтаж проводов и грозозащитных тросов воздушных линий электропередачи • Прохождение ВЛ по ненаселенной и труднодоступной местности. • Прохождение ВЛ по лесным массивам, зеленым насаждениям, пахотным и культурным землям. Пересечение и сближение ВЛ между собой. • Пересечение и сближение ВЛ с сооружениями связи, сигнализации и радиотрансляции. • Пересечение и сближение ВЛ с железными дорогами. • Пересечение и сближение ВЛ с автомобильными дорогами. • Пересечение и сближение ВЛ с троллейбусными и трамвайными линиями. • Пересечение ВЛ с водными пространствами. • Прохождение ВЛ по мостам. • Прохождение ВЛ по плотинам и дамбам. • Пересечение и сближение ВЛ с подземными трубопроводами. • Сближение ВЛ с нефтяными и газовыми факелами. • Сближение ВЛ с аэродромами.
2.10-2.11	<p>Монтаж и демонтаж трансформаторных подстанций и линейного электрооборудования напряжением до и более 35 кВ.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Установка распределительных устройств в электропомещениях. • Установка распределительных устройств в производственных помещениях. • Установка распределительных устройств на открытом воздухе. • Распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 кВ. • Открытые распределительные устройства. • Закрытые распределительные устройства и подстанции. • Внутрицеховые трансформаторные подстанции. • Защита от грозовых перенапряжений.
2.12	<p>Установка распределительных устройств, коммутационной аппаратуры, устройств защиты.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Установка распределительных устройств в электропомещениях.

«Наружные системы и сети электроснабжения, слаботочные системы, диспетчеризация, автоматизация, управление инженерными сетями»

УМК, АНО ДПО «МАСПК», 2014г.

	<ul style="list-style-type: none">• Установка распределительных устройств в производственных помещениях.• Установка распределительных устройств на открытом воздухе.• Распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 кВ.• Открытые распределительные устройства.• Закрытые распределительные устройства и подстанции.• Внутрицеховые трансформаторные подстанции.• Защита от грозовых перенапряжений.
2.13	<p>Устройство наружных линий связи, в том числе телефонных, радио и телевидения. Прокладка линий связи, радио, телевидения (магистральных кабельных, внутризоновых магистральных. Прокладка соединительных, местных кабелей связи (в том числе абонентских), электрических, волоконно-оптических, воздушных линий связи).</p> <ul style="list-style-type: none">• Современная электрическая связь. Краткий обзор развития линий связи. Виды линий связи и их основные свойства. Системы многоканальной передачи по линиям связи. Направляющие системы передачи. Основные требования к линиям связи.• Построение сетей электросвязи. Основные положения развития сети связи. Принципы построения сетей связи. Магистральные и зоновые сети связи.• Коаксиальные кабели. Междугородные коаксиальные кабели. Электрические процессы в коаксиальных цепях. Электромагнитное поле коаксиальной цепи. Передача энергии по идеальной коаксиальной цепи. Передача энергии в коаксиальной цепи с учетом потери в проводниках. Конструктивные неоднородности в коаксиальных цепях.• Прокладка коаксиальных кабелей. Подготовка кабеля к прокладке. Группирование строительных длин. Разбивка трассы. Прокладка подземных кабелей. Устройство переходов через шоссе и железные дороги. Установка замерных столбиков. Механизация строительства. Прокладка кабеля в канализации. Прокладка кабеля по стенам здания и подвеска на опорах. Прокладка подводных кабелей. Монтаж коаксиальных кабелей. Монтаж кабелей в алюминиевой и стальной оболочке.• Волоконно-оптические линии связи, устройство и монтаж.

«Наружные системы и сети электроснабжения, слаботочные системы, диспетчеризация, автоматизация, управление инженерными сетями»

УМК, АНО ДПО «МАСПК», 2014г.

2.14	<p>Системы диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Автоматизация инженерных систем зданий. • Автоматизация систем электроснабжения. • Системы диспетчеризации зданий. Диспетчерский пункт. • Технология LonWorks, KNX/EIB, Modbus. • Типы контроллеров. • Влияние систем автоматизации на ЖКХ. Умный дом.
3	<p>Модуль №3. Особенности устройства электрических сетей и линий связи на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах.</p>
3.1	<p>Общие сведения об опасных производственных объектах.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", ПРИКАЗ Ростехнадзора от 04.09.2007 N 606. • Постановление Правительства РФ от 12 августа 2008 г. N 599 "Об утверждении Положения о лицензировании эксплуатации взрывопожароопасных производственных объектов". • ГОСТ Р 52350.0-2005 (МЭК 60079-0:2004). Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Обзор методов защиты.
3.2	<p>Отличительные особенности оборудования, предназначенного для эксплуатации на взрывоопасных производственных объектах.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Актуальность применения в России электрооборудования во взрывозащищенном исполнении. • Гармонизация российских стандартов с международными. Существенные отклонения в российских стандартах относительно соответствующих международных. • Обозначение взрывозащиты при маркировке взрывозащищенного электрооборудования. • Характеристики взрывоопасных зон. • Электроустановки во взрывоопасных зонах. • Классификация взрывоопасных смесей. • Классификация и маркировка взрывозащищенного электрооборудования. • Классификация взрывоопасных зон.
3.3	<p>Особенности условий эксплуатации оборудования на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Электрические светильники взрывоопасных объектов. • Распределительные устройства, трансформаторные и преобразовательные подстанции. • Электропроводки, токопроводы и кабельные линии. • Зануление и заземление устройств на взрывоопасных объектах. Молниезащита и защита от статического электричества. • Пересечения ВЛ с надземными и наземными газопроводами, нефтепроводами

«Наружные системы и сети электроснабжения, слаботочные системы, диспетчеризация, автоматизация, управление инженерными сетями»

УМК, АНО ДПО «МАСПК», 2014г.

	<p>и нефтепродуктопроводами.</p> <ul style="list-style-type: none">• Сближение ВЛ с нефтяными и газовыми факелами.• Сближение ВЛ с аэродромами.
--	--

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

4.1. Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами и интерактивными досками, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий. Чтение лекций сопровождается демонстрацией компьютерных слайдов.

4.2. Практические занятия проводятся в компьютерном классе. Около 10% времени практических занятий отведено на интерактивные формы обучения.

Разработал: _____

«Наружные системы и сети электроснабжения, слаботочные системы, диспетчеризация, автоматизация,
управление инженерными сетями»

УМК, АНО ДПО «МАСПК», 2014г.