

Департамент образования города Москвы  
Автономная некоммерческая организация Дополнительного профессионального  
образования «Учебный центр «СтройБезопасность»

«Утверждаю»  
Директор

АНО ДПО «УЦ «СтройБезопасность»  
Н.А. Шолин

Н.А. Шолин

«05» апреля 2021 г.



**Программа**

**Работы по устройству внутренних и наружных инженерных систем,  
коммуникации и оборудования**

Москва  
2021 г.

## Целевая установка

В результате изучения программы «Работы по устройству внутренних и наружных инженерных систем, коммуникации и оборудования» слушатели должны:

### знать:

- основные положения законодательно-правовых и нормативных документов в области проектирования зданий и сооружений;
- основные требования к выполнению проектных работ и согласованию документации на строительство зданий и сооружений;
- особенности выполнения проектных работ в г. Москве с учётом разветвлённости и сложности подземных коммуникаций и стеснённости площадок строительства;
- устройство систем водоснабжения и водоотведения и оборудования;
- назначение, принцип действия и конструктивные особенности монтажного оборудования, приспособлений и инструментов, применяемых в системах водоснабжения и водоотведения;
- основные виды работ при монтаже систем водоснабжения и водоотведения;
- требования и документацию при приемке работ;
- правила техники безопасности при монтаже и технической эксплуатации трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения;
- строительные нормы и правила, относящиеся к системам водоснабжения и водоотведения, систем отопления, систем вентиляции и систем кондиционирования воздуха
- классификацию систем отопления, систем вентиляции и систем кондиционирования воздуха;
- нормативные и справочные материалы по проектированию систем газоснабжения электроснабжения, электрооборудования и электроосвещения, связи, сигнализации, радиофикации и телевидения

### уметь:

- оценивать и выбирать с участием заинтересованных сторон оптимальное решение по технологии проектируемых зданий и сооружений;
- осуществить монтаж внутренних и наружных инженерных систем, коммуникации и оборудования в соответствии с требованиями проектной документации и нормативными и справочными материалами;
- пользоваться компьютерными программами ArchiCAD, AutoCAD, «Прохлада», «Зв ук», «Свет» и др. при разработке объёмно-планировочных и конструктивных элементов, нормативной и технической документацией по проектированию зданий и сооружений.

### иметь понятие:

- о современных технологиях и новой технике для проектирования технологической части, общестроительных и специальных видов строительных и монтажных работ;
- об основах сметного нормирования и ценообразования в строительстве.

**Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации «Работы по устройству внутренних и наружных инженерных систем, коммуникации и оборудования» качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:**

- Нормативно-техническая документация.
- Промышленная безопасность систем газоснабжения.
- Интеллектуализация зданий, основные направления и проблемы. Концепция построения интеллектуального здания.

## Учебный план

### По программе:

«Работы по устройству внутренних и наружных инженерных систем, коммуникации и оборудования»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов
1	Законодательно-правовые и нормативные требования по строительству зданий и сооружений	6
2	Состав и содержание проектной документации	4
3	Работы по устройству систем водоснабжения и канализации	22
4	Работы по устройству систем теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	22
5	Работы по устройству газоснабжения	22
6	Работы по устройству систем электроснабжения, электрооборудования и электроосвещения	22
7	Работы по устройству систем связи, сигнализации, радиодификации и телевидения	22
8	Диспетчеризация и автоматизация управления инженерными системами	10
9	Основные требования к выполнению проектно-изыскательских работ и согласованию документации на строительство зданий и сооружений в г. Москве	4
10	Ценообразование и сметное нормирование в строительстве	4
	Итоговый контроль знаний	6
	<b>И Т О Г О:</b>	<b>144</b>

## **Содержание**

### **Тема 1. Законодательно-правовые и нормативные требования по строительству зданий и сооружений**

Нормативно-правовое регулирование деятельности в области строительства и инженерных изысканий.

Правовые основы и нормативная база по регулирование строительной деятельности в области инженерных изысканий и архитектурного проектирования, строительства, капитального ремонта и реконструкции, саморегулируемые организации (СРО).

Федеральный закон от 01.12.2007 г. №315-ФЗ «О саморегулируемых организациях», Постановление Правительства РФ от 29.09.2008 г. №724 «Об утверждении порядка ведения государственного реестра саморегулируемых организаций», Приказ Министерства Регионального Развития РФ от 30.12.2009 г. № 624 «Об утверждении перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».

Новые обязательные требования к образовательному цензу и уровню профессиональных знаний работников юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, имеющих намерение осуществлять или осуществляющих деятельность в области строительства.

Вступление и членство в СРО как гарантия на деятельность организаций или предприятий.

Само регулирование профессио нальной деятельности: перспективы развития и реалии. Требования к выдаче Свидетельств о допуске к работам.

Правила и стандарты саморегулирования в строительной деятельности. Система контроля и дисциплинарная ответственность членов саморегулируемой организации.

Пути обеспечения имущественной ответственности.

### **Тема 2. Состав и содержание проектной документации**

Понятие о деятельности по проектированию зданий и сооружений (разработка проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, капитальный ремонт и техническое перевооружение зданий и сооружений жилого, производственного, социального, культурно-бытового, специального и иного назначения и их комплексов, инженерной и транспортной инфраструктур).

Понятие об уровнях ответственности зданий и сооружений (ГОСТ 27751-88, изменение №1, 1988 г.)

Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений в соответствии с СП 11-101-95. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации в соответствии со СНиП 11-01-95.

Организация согласования проекта с государственными и другими заинтересованными сторонами.

Организация авторского надзора за соответствием проекту возводимых зданий и сооружений в соответствии с СП 11-01-99.

Экспертиза проектных решений и технико-экономических обоснований на строительство зданий и сооружений. Участие в процессе проведения государственной экспертизы и утверждения градостроительной, предпроектной и проектной документации в соответствии с Градостроительным Кодексом РФ и Постановлением Правительства РФ от 05.03.2007 N 145 (ред. от 09.04.2021) «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».

### **Тема 3. Работы по устройству систем водоснабжения и канализации**

3.1. Нормативная база применения и монтажа наружных и внутренних трубопроводных систем (СНиПы, СП).

### 3.2. Основные положения систем водоснабжения и водоотведения.

Устройство систем водоснабжения и его оборудования. Устройство систем водоотведения и его оборудования.

Выбор материала и обоснование вида трубопроводов. Выбор способа прокладки трубопроводов, расположения арматуры, дренажных устройств и компенсаторов

Нагрузки и воздействия. Расчетные характеристики материалов трубопроводов. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический расчет напорных

Особенности проектирования внутренних и наружных систем водоснабжения.

Принцип построения систем холодного и горячего водоснабжения. Требуемые давления в системах водоснабжения.

3.3. Основные виды материалов, применяемых для изготовления труб и соединительных деталей.

Общие сведения о материалах. Основные виды материалов, применяемых для изготовления наружных и внутренних трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения.

Основные классификации трубопроводов.

Маркировка и условные обозначения материалов, применяемых в системах водоснабжения и водоотведения (отечественные и международные).

Технологические схемы производства труб, соединительных деталей и фасонных частей.

Общие сведения. Соединение трубопроводов, применяемых в системах водоснабжения и водоотведения. Соединительные детали и фасонные части: характеристика, применение в системах водоснабжения и водоотведения.

Физико-механические свойства и характеристики труб из полимерных материалов.

Понятие о длительной прочности и способы ее определения. Физико-механические характеристики труб и соединительных деталей. Размерные характеристики труб, номинальные давления, минимальная длительная прочность и жесткость. Понятие длительной прочности и способы ее определения.

Сортаменты, номенклатура труб, соединительных деталей и арматуры, технические требования к ним.

Маркировка и условные обозначения трубопроводов и соединительных деталей, применяемых в системах водоснабжения и водоотведения. Классификация трубопроводов. Хранение и транспортирование труб и соединительных деталей.

Способы и типы соединений труб, деталей и арматуры из полимерных материалов.

Требования к соединениям и их классификация. Разъемные и неразъемные соединения. Сварка встык нагретым инструментом. Сварка внахлест нагретым инструментом. Сварка закладным нагревательным элементом. Штуцерные механические соединения. Буртовые соединения. Соединения с закладной металлической резьбовой вставкой. Компрессионное механическое соединение.

Станки, механизмы, инструменты для соединения трубопроводов.

Общие понятия. Классификация оборудования, применяемого для соединения трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения.

Особенности монтажа внутренних трубопроводов. Основные способы соединения.

Основные способы соединения. Компенсация тепловых линейных изменений трубопроводов. Способы прокладки трубопроводов. Системы крепления трубопроводов.

Монтаж внутренних систем водоснабжения. Монтаж трубопроводов систем водоотведения в жилых и общественных зданиях.

Особенности монтажа наружных трубопроводов. Основные способы соединения.

Основные способы соединения. Компенсация тепловых линейных изменений трубопроводов. Способы прокладки наружных трубопроводов. Монтаж наружных систем водоснабжения. Монтаж наружных трубопроводов систем водоотведения.

Тепловая изоляция трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения. Общие положения. Виды тепловой изоляции. Конструктивное исполнение тепловой изоляции.

Техника безопасности при монтаже трубопроводов.

Общие требования. Трубозаготовительные работы. Сварочные работы. Склеивание. Монтаж и испытание трубопроводов.

Контроль качества соединений.

Неразрушающие методы контроля трубопроводов. Внешние и внутренние дефекты трубопроводов. Причины дефектов. Контроль герметичности. Испытание трубопроводов.

Системы горячего водоснабжения зданий

Применяемые схемы ГВС, материалы и оборудование. Увязка циркуляционных колец. Подбор регуляторов давления и температуры. Насосные установки.

Индивидуальные тепловые пункты зданий

Схемы тепловых пунктов. Приготовление горячей воды, открытые и закрытые системы ГВС. Водоподготовка. Применяемое оборудование, расчет и подбор оборудования, расчет потребных напоров

Системы холодного водоснабжения высотных зданий и многофункциональных комплексов

Особенности систем водоснабжения высотных зданий и многофункциональных комплексов. Вводы водопровода, водомерные узлы, насосные установки, мембранные баки, кондиционирование воды, диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения, материалы и оборудование.

Системы противопожарного водоснабжения

Системы ручного и автоматического водяного пожаротушения, сухотрубные системы. Системы тонкораспыленной водой. Применяемые материалы и оборудование. Системы газового и пенного пожаротушения.

Водоснабжение коттеджных поселков

Источники водоснабжения (водозаборные сооружения, очистка и кондиционирование воды). Сети водоснабжения – трассировка, материал труб, способы прокладки и ремонта, пожарные резервуары и пожарные насосы.

### 3.3. Особенности систем канализации

Отвод стоков систем кондиционирования, участки малых расходов, «оттайка» холодильников. Канализация паркингов, мусорных камер, подвалов. Системы ливневой канализации с кровель зданий (гравитационная, вакуумная) и с прилегающих участков.

Системы производственной канализации встроенных помещений (кафе, прачечные, химчистка). Локальные очистные сооружения производственной и ливневой канализации.

Отвод бытовых сточных вод в высотных зданиях. Инверсионные кровли.

Канализация коттеджных поселков

Схемы канализации. Сети бытовой и ливневой канализации – трассировка, способы прокладки, материал труб. Поселковые и индивидуальные очистные сооружения. Отвод и утилизация печного конденсата.

## **Тема 4. Работы по устройству систем теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха**

4.1. Нормативно-техническая документация (правила, технические условия, инструкции) по системе теплоснабжения.

Надзор за состоянием паровых котлов малой и средней мощности.

Наладка паровых котлов при их устройстве и пуске в эксплуатацию.

Гидравлические испытания паровых котлов.

Эксплуатация паровых котлов в нормальном режиме эксплуатации и аварийных ситуациях.

Ремонт паровых котлов и способы устранения отдельных видов неисправностей.

Наиболее распространенные виды неисправностей котлов и причины их возникновения.

Порядок списания отработанных паровых котлов.

Техника безопасности при наладке, эксплуатации и ремонте паровых котлов.

Надзор за состоянием тепловых сетей.

Внедрение современных технологий при реконструкции систем теплоснабжения.

Наладка тепловых сетей при их устройстве и пуске в эксплуатацию.

Гидравлические испытания тепловых сетей.

Эксплуатация тепловых сетей в городских условиях.

Ремонтные работы, проводимые на тепловых сетях:

- планово предупредительные работы (ППР);
- аварийно-восстановительные работы (АВР). Борьба с утечками и потерями воды в тепловых сетях.

Диспетчеризация тепловых сетей.

Защита трубопроводов от электрохимической коррозии. Техника безопасности при наладке, эксплуатации и ремонте тепловых сетей. Новые технологии и материалы, используемые в системах теплоснабжения. Использование современного оборудования при устройстве котельных в целях

эффективности их работы.

Применение труб и арматуры и КИП из новых материалов, рекомендуемых при устройстве и ремонте тепловых сетей.

Современные методы обработки воды (водоподготовка) для котельных установок.

Основные показатели качества воды, используемой для паровых и водогрейных котлов.

Методы обработки воды (водоподготовка): умягчения воды реагентным методом, на катионитных фильтрах, магнитной обработкой; обессоливание воды термическим методом, дистилляцией, ионным обменом; удаление из воды коррозионно-агрессивных газов деаэрированием, декарбонизацией, химическим обескислороживанием; стабилизация воды.

5.2. Нормативные, справочные материалы по системам отопления.

Перечень нормативной и справочной литературы по проектированию системы отопления. Процесс проектирования; состав проекта отопления. Нормы и правила проектирования отопления. Последовательность проектирования отопления. Типовые проекты отопления, их применение..

Защитные свойства наружных ограждений (требуемое сопротивление теплопередаче ограждения, оптимальное сопротивление теплопередаче ограждения, теплозащита заполнений световых проемов и дверей и т.п.). Стационарная передача теплоты через наружные ограждения.

Определение тепловой нагрузки на систему отопления.

Тепловой баланс помещения. Потери теплоты через отдельные ограждения в помещении. Расчетные основные теплотопотери помещения. Потери теплоты на нагревание наружного воздуха при инфильтрации через наружные ограждения. Затраты теплоты на нагревание холодных материалов; тепловыделения в помещении. Тепловая эффективность отопительного устройства в помещении и выбор установочной тепловой мощности системы отопления. Удельная тепловая характеристика здания и расчет потребности в теплоте на отопление по укрупненным измерителям.

Оценка влажностного режима помещения.

Проверка на выпадение конденсата в углу, на глади стены.

Классификация систем отопления (схемные решения).

Основные виды систем отопления. Выбор системы отопления. Особенности выбора системы отопления в здании с переменным тепловым режимом. Схемные решения систем отопления (двухтрубные: вертикальные, горизонтальные; однотрубные: вертикальные, горизонтальные; коллекторные; с попутным и тупиковым движением воды; проточные, проточно-регулируемые, с замыкающим участком).

Классификация и материал теплопроводов. Размещение теплопроводов в здании. Присоединение теплопроводов к отопительным приборам. Размещение запорно-регулирующей арматуры. Удаление воздуха из системы отопления. Изоляция теплопроводов.

Расчет давления в системе отопления. Основные положения гидравлического расчета. Способы гидравлического расчета систем отопления.

Отопительные приборы.

Требования, предъявляемые к отопительным приборам. Классификация отопительных приборов. Описание отопительных приборов. Выбор и размещение отопительных приборов. Тепловой расчет отопительных приборов. Регулирование теплопередачи отопительных приборов.

Способы присоединения систем отопления к наружным тепловым сетям.

### 5.3. Основные положения системы вентиляции.

Физические величины, характеризующие состояние воздуха. Метеорологические условия в помещениях. Обеспеченность расчетных внутренних тепловых условий. Расчетные параметры наружного воздуха. Особенности проектирования жилых зданий, зданий административных учреждений, проектных и научно-исследовательских организаций, общественных зданий, зданий промышленных предприятий.

Тепловой режим здания. Поступление в помещение теплоты и влаги.

Тепловой баланс помещения в здании. Расчет поступлений теплоты в помещении зданий различного назначения. Тепловой режим помещения в здании: естественный и регулируемый режимы. Расчет поступления влаги в помещения.

Организация воздухообмена и распределение воздуха в помещениях.

Приточные струи. Выбор способов подачи, типов и количества ВР. Распределение воздуха через перфорированные воздуховоды, потолки и панели. Удаление воздуха из помещения. Определение расхода приточного воздуха.

Очистка вентиляционного воздуха.

Общие положения. Очистка приточного наружного воздуха и рециркуляционного воздуха. Фильтры, классификация, конструктивные особенности, их расположение. Расчет и подбор фильтров.

Конструктивные решения систем механической вентиляции. Подбор вентиляционного оборудования.

Компоновка вентиляционных систем и оборудование приточных и вытяжных камер. Установка приточной и вытяжной вентиляции. Оборудование механической вентиляции. Калориферы, классификация, конструктивное исполнение. Особенности расчета калориферов. Вентиляторы, классификация, конструктивное исполнение. Особенности подбора вентиляторов.

Противопожарные требования.

Общие положения. Системы вентиляции. Удаление дыма при пожаре из коридоров или холлов. Удаление дыма непосредственно из помещений, в которых произошел пожар. Приточная противодымная вентиляция.

### 5.4. Общие положения о кондиционировании воздуха. Требования к системам кондиционирования воздуха.

Тепловые и комфортные условия. Параметры воздушной среды, влияющие на комфортное состояние человека. Кондиционирование воздуха и технологические процессы.

Основные строительные нормы и правила устройства систем кондиционирования. Требования по кондиционированию зданий различного назначения.

Холодоснабжение систем кондиционирования воздуха.

Естественные источники холода. Холодильные машины. Системы холодоснабжения кондиционеров. Холодильные станции. Емкости, баки - аккумуляторы.

Типы кондиционеров.

Кондиционеры сплит-систем: классификация и основные технические характеристики; конструкция; основные режимы работы кондиционера.

Канальные кондиционеры и кондиционеры сплит-систем с приточной вентиляцией: общие сведения, состав, принцип работы, область применения; компрессорно-конденсаторные блоки; испарительные блоки.

Системы с чиллерами и фанкойлами: общие сведения, состав, принцип работы, область применения; конструкция, система управления и принципиальная схема чиллеров; типы, управление и подбор насосных станций; фанкойлы; теплоносители.

Крышные кондиционеры: общие сведения, состав, принцип работы, область применения.

Шкафные кондиционеры: общие сведения, состав, принцип работы, область применения.

Прецизионные кондиционеры: общие сведения, состав, принцип работы, область применения.



Центральные кондиционеры: общие сведения, состав, принцип работы, область применения.

Особенности проектирования систем кондиционирования воздуха. Принципы выбора систем кондиционирования воздуха.

Классификация систем кондиционирования. Исходные данные для разработки систем кондиционирования. Этапы проектных работ. Программа и организация пусконаладочных испытаний.

Конструктивные решения систем кондиционирования воздуха и указания по выбору оборудования.

Общие положения, компоновка системы, установка системы, оборудование системы.

Примеры проектирования систем кондиционирования воздуха.

Разработка систем кондиционирования офисного помещения на базе кондиционеров сплит-систем, кондиционера сплит-системы с притоком свежего воздуха. Разработка системы кондиционирования для группы офисных помещений.

## **Тема 5. Работы по устройству систем газоснабжения**

Промышленная безопасность систем газоснабжения. Охрана труда при газоопасных работах.

Нормативная база по проектированию, прокладке, эксплуатации газовых сетей.

Проектирование, экспертиза проекта, строительство, выбор подрядчика, разработка и согласование с инспектирующей организацией.

Соблюдение экологических требований при строительстве и эксплуатации систем газоснабжения.

Технологии прокладки внутривоздушных и цеховых газопроводов. Основные направления. Соблюдение правил безопасности. Контроль качества сварочных работ.

Пусконаладочные работы на газовом оборудовании на промышленном предприятии. «Правила пользования газом». Регулирование газового оборудования, приборы учета и контроля.

Особенности применения материалов труб и соединений, специфика сварки.

Диагностика подземного газового оборудования.

Современные методы антикоррозийной защиты газопроводов.

Восстановление изоляции газопроводов.

Эксплуатация объектов газового хозяйства (техническое обслуживание).

Организация эксплуатации дымовых и вентиляционных труб в системе промышленного газоснабжения.

Требования к газовой арматуре.

Автоматизация в газовых котельных. Приборы автоматизации и контроля в газовых котельных.

Рынок отечественного и зарубежного оборудования.

Сертификация и получение разрешений Ростехнадзора на эксплуатацию газового оборудования.

Строительство инженерных коммуникаций с применением новых технологий и материалов:

- строительство газопроводов бестраншейным методом горизонтально-направленного бурения;

- производство ПЭ труб для систем тепло-, водо- и газоснабжения;

- применение ПЭ труб в строительстве систем тепло-, водо- и газоснабжения.

Реконструкция систем газораспределения. Экономические и технические аспекты выбора объектов систем газораспределения для проведения реконструкции.

Новые технологии в комплексной реконструкции ГРП. Опыт эксплуатации нового оборудования.

Реконструкции существующего оборудования (замена линии регулирования; установка регулятора РДП – 50 и т. д.).

Внедрение аппаратно-программного телеметрического комплекса (АПТК) «ТЕЛУР-Г-Г» - непрерывный контроль параметров ГРП.

Опыт эксплуатации нового оборудования, систем телеметрии и запорно-регулирующей арматуры.

Внедрение географической информационной системы (ГИС).

Условия монтажа котлов и баллонных установок

Монтаж систем газоснабжения, работающих на сжиженном газе

Рациональные схемы установки чугунных секционных котлов

Монтаж газифицированных котельных

Устройство газоходов для отвода продуктов горения. Установка газовых приборов

Монтаж внутренних газовых сетей. Работы по присоединению

Монтаж газопровода. Монтаж вводов в здания.

Монтаж газорегуляторных пунктов и установок

Монтажные работы по внутреннему газоснабжению

Испытание внутренних газовых сетей

Приемка и сдача работ

Охрана труда при монтаже внутреннего газоснабжения

## **Тема 6. Работы по устройству систем электроснабжения, электрооборудования и электроосвещения**

Обеспечение надежности электроснабжения объектов на всех этапах работ.

Обзор современного электрооборудования. Требования. Конструкционные отличия. Технические параметры электроприемников. Распределительные сети, двигатели, трансформаторные подстанции. Испытательное оборудование. Практика эксплуатации оборудования, соотношение цена/качество.

Проектирование электрических сетей различных номинальных напряжений. Внешнее и внутреннее электроснабжение, электроосвещение. Методы выбора и составления схем.

Расчеты электрических сетей. Методики определения электрических нагрузок. Проверка сети на потерю напряжения, срабатывание защиты при ОКЗ.

Защита электрических сетей. Обеспечение электробезопасности. Пятипроводная система электроснабжения. Защитное отключение. Молниезащита и заземление.

Кабельные работы. Проектирование, прокладка, эксплуатация кабельных линий с изоляцией сшитого полиэтилена. Современные материалы и технологии, особенности их применения. Технические и эксплуатационные характеристики кабелей.

Организация электромонтажных и пусконаладочных работ. Технологии производства работ. Шеф-монтаж, шеф-наладка. Обучение монтажника. Квалификация работников. Ответственность. Стимулирование и мотивация работников.

Нормативно-правовая база. Порядок разработки и согласования проектной документации. Порядок допуска в эксплуатацию электроустановок.

## **Тема 7. Работы по устройству систем связи, сигнализации, радиофикации и телевидения**

Нормативно-правовая база. Порядок разработки и согласования проектной документации.

Устройства связи и сигнализации жилых, общественных и промышленных зданий

Монтаж технологического оборудования

Общие требования. Приемка зданий и помещений под монтаж оборудования. Требования, предъявляемые к зданиям и помещениям

Приемка в монтаж и хранение оборудования. Требования, предъявляемые к монтажу и хранению оборудования

Установочные работы. Установка оборудования. Установка конструкций для прокладки стационарных кабелей и проводов. Расстояние между точками крепления труб

Экранирование помещений

## Прокладка и монтаж кабелей и проводов

Общие требования. СНиП «Электротехнические устройства» и «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ). Разность между уровнями расположения высшей и низшей точек силовых кабелей напряжением до 35 кВ с бумажной изоляцией при прокладке их на вертикальных и наклонных участках

Прокладка кабелей и проводов на желобах. Прокладка кабелей и проводов в каналах. Прокладка кабелей и проводов в трубопроводах. Прокладка кабелей и проводов по конструкции типа «решетка». Прокладка кабелей и проводов по стенам зданий

Подключение кабелей и проводов. Число витков жилы на штифте. Усилия, необходимые для стягивания жилы вдоль оси штифта,

Монтаж шинной проводки. Монтаж плоских медных, алюминиевых и стальных шин. Монтаж круглых медных и стальных шин. Окраска шин. Монтаж высокочастотных фидеров и волноводов в технических зданиях. Монтаж гибких волноводов типа ЭВГ. Особенности монтажа систем охлаждения оборудования

Станционные заземляющие устройства

Общие требования. Инструкции по устройству сетей заземления и зануления в электроустановках и Правила устройства электроустановок.

Заземляющие проводники

Заземлители. Требования, предъявляемые к заземлителям. Способы выполнения заземлителей на территориях распространения вечномерзлых грунтов

Работы при строительстве линейных сооружений кабельных и воздушных линий связи и сетей проводного вещания

Общие требования. Кабельные линии. Разбивка трассы

Земляные работы

Требования СНиП «Земляные работы, основания и фундаменты», «Правил охраны линий связи», «Условий производства работ в пределах охранных зон сооружений связи и просек на трассах линий связи», «Инструкции по проведению работ в охранных зонах магистральных и внутризонных линий связи», требования нормативных документов по безопасному ведению работ в охранных зонах кабельных линий энергоснабжения, газо-, нефтепроводов и других подземных коммуникаций.

Кабельная канализация. Минимально допустимое заглубление трубопроводов для кабелей связи, ширина траншей. Нормы глубины траншей для трубопроводов на вводах в колодцы

Подготовка и группирование кабеля перед прокладкой. Прокладка кабелей в грунте. Ширина траншей по верху при ручном способе. Требования к прокладке кабелей связи в районах. Прокладка кабелей в кабельной канализации, коллекторах и тоннелях. Прокладка кабелей по мостам. Подвеска кабелей.

Особенности прокладки подземных кабелей проводного вещания и сельских телефонных сетей (СТС)

Устройство переходов через автомобильные и железные дороги. Переходы через реки и водоемы.

Строительство необслуживаемых пунктов НУП, НРП (далее  $\frac{3}{4}$  НУП) и унифицированных контейнеров (УГК)

Монтаж кабелей. Особенности монтажа кабелей в колодцах и подвесных кабелей. Испытание герметичности кабеля и оборудования

Воздушные линии связи

Общие требования. Требования к работам по строительству воздушных линий связи

Изготовление и оснастка опор. Установка опор. Подвеска проводов. Переходы по мостам. Способ перехода воздушных линий по мостам, конструкции мостовых и подмостовых кронштейнов, их расположение и крепление определяются проектом Оборудование кабельных опор. Нумерация опор. Мачтовые переходы. Стоечные линии (ГТС и ПВ). Максимально допустимые длины пролетов линий ПВ, проходящих в застроенных местностях для проводов разных марок и диаметров. Магистральные линии сетей проводного вещания напряжением

свыше 1000 В (ПВВ). Длина пролетов и диаметры проводов магистральных линий сетей проводного вещания напряжением 1360 и 1920 В (ПВВ)

Подвеска цепей ПВ на опорах линий электропередачи. Подвеска цепей МТС, СТС И ПВ на общих опорах.

Оборудование вводов в предприятия связи и монтаж оконечных устройств. Ввод линий связи и проводного вещания в общественные и жилые здания и прокладка в них кабелей. Устройство абонентской проводки ГТС.

Защита подземных сооружений от коррозии

Общие требования. Создаваемые (катодной поляризацией) на подземных металлических сооружениях связи защитные потенциалы по абсолютной величине Контрольно-измерительные пункты (КИП)

Изолирующие муфты. Перепайка кабелей. Протекторные установки. Защита НУП. Катодные установки. Электродренажные установки. Токоотводы. Электрические перемычки. Защита линий от опасных и мешающих влияний

Заземляющие устройства линейных сооружений. Электрические измерения. Состав, объем и методы электрических измерений и испытаний, а также нормы для отдельных параметров в процессе строительства

Особенности измерений кабельных вставок на воздушных линиях связи

Коррозионные измерения.

Продолжительность измерений разности потенциалов и частота отсчетов

Исполнительная документация

Общие требования. СНиПЗ.01.04—87«Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения», «Руководство по приемке в эксплуатацию линейных сооружений проводной связи и проводного вещания»

Состав исполнительной документации на законченные строительством линейные сооружения магистральных и внутризоновых линий связи

Рекомендации по корректировке рабочих чертежей и оформлению исполнительной документации

Монтаж антенно-фидерных систем

Общие требования. СНиП по монтажу электротехнических устройств.

Геодезические работы. Направление главного азимута излучения антенн, подвешенных на отдельно стоящих опорах (не входящих в последовательную цепочку других опор, используемых смежными антеннами)

Фундаменты. Требования к выполнению работ

Изоляторы. Биметаллические провода. Канатные элементы антенно-мачтовых устройств.

Монтаж антенных опор. Металлические опоры (мачты и башни). Деревянные мачты. Асбестоцементные мачты. Железобетонные мачты

Монтаж антенно-фидерных устройств радиорелейных, радиотелевизионных и УКВ ЧМ вещательных станций

Общие требования.

Антенно-фидерные устройства РРЛ прямой видимости. Антенно-фидерные устройства тропосферных РРЛ. Антенно-фидерные устройства наземных станций космической связи. Антенно-фидерные устройства телевизионных и УКВ ЧМ вещательных станций. Последовательность монтажа. Антенно-фидерные устройства ЦС УКВ систем подвижной связи. Последовательность монтажа.

Монтаж антенн передающих и приемных радиостанций

Строительство наружных фидерных линий на передающих и приемных радиостанциях.

Установка фидерных опор

Монтаж фидеров. Монтаж высокочастотных заземлений

Пусконаладочные (настроечные) работы. Приемка в эксплуатацию

Телефонные распределительные сети. Технические условия на подключение к сетям.

Кабели используемые для телефонных распределительных сетей жилых и общественных зданий и порядок их применения

Требования к вводу и выводу кабелей связи

Распределительные шкафы

Требования к прокладке кабелей и проводов по внутренним стенам

Сети проводного сечения

Требования к сети проводного сечения в проектах для ввода сетей ПВ в здание

Антенная приемная сеть телевидения и радиовещания. Антенны и оборудование приемных систем. Перечень кабелей и их параметры

Требования к оборудованию для антенных приемных сетей телевидения и радиовещания.

Требования к основным электрическим параметрам приемных сетей ТВ. Рекомендуемые уровни на выходах широкополосных усилителей и методика расчета. Требования к размещению приемных телевизионных антенн

Типы антенных опор. Требования к размещению оборудования

Прокладка кабелей телевидения при проектировании

Подразделение кабелей ТВ по назначению и требования к проектированию прокладки

Прокладка кабелей телевидения внутри зданий

Требования при выводе телевизионных кабелей из подземной канализации на стену здания и прокладке их по фасаду. Требования на прокладку по стенам между подъездами. Требования к прокладке и монтажу кабельных линий. Требования к специально выделенным помещениям головной станции телевидения. Архитектурно-строительные требования к помещениям. Требования к проектированию электрического освещения помещений головных станций. Требования к электрооборудованию и электроосвещению

Защита оборудования от вмешательства посторонних лиц, дистанционный контроль за работой оборудования

Установки пожарной и охранной сигнализации

Тип автоматического охранного извещателя в зависимости от конструкции элемента охранного объекта. Требования к установке точечных извещателей (электроконтактных и магнитоконтактных). Приемно-контрольные приборы.

Требования, предъявляемые к размещению аппаратуры охранной сигнализации

Выбор проводов и кабелей для шлейфов охранной сигнализации и соединительных линий

Категории степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники установок охранной и пожарной сигнализации общественных зданий

Прокладка сетей пожарно-охранной сигнализации

Комплексная сеть связи и сигнализации при проектировании

Обследование объекта для создания системы безопасности. Состав системы и схема взаимодействия ее составляющих.

Требования нормативной документации. Согласования в надзорных органах.

Системы охранного телевидения; телевизионные камеры, их параметры и характеристики; выбор камер в зависимости от решаемых задач; принципы и оптимизация их размещения; зависимость выбора камер от освещенности в охраняемых местах; системы наблюдения и регистрации изображения; охранные системы; обзор оборудования; датчики, контроллеры и т.д.; варианты размещения оборудования.

Организация контроля ситуации в охраняемых зонах. Системы контроля и управления доступом. Определение задач построения системы. Варианты построения систем СКУД.

Выбор оборудования – входные и выходные устройства, их характеристики, параметры, надежность.

Интеграция действующих систем безопасности.

## **Тема 8. Диспетчеризация и автоматизация управления инженерными системами**

Интеллектуализация зданий, основные направления и проблемы. Концепция построения интеллектуального здания.

Интеллектуализация – метод комплексного решения проблем безопасности и комфорта.

Экономические аспекты внедрения интеллектуальных технологий и их выгоды для инвесторов.

Энергоэффективный дом. Опыт проектирования и эксплуатации.

Определение тепло потребления здания. Энерго сберегающие системы тепло снабжения зданий на основе современных технологий и материалов.

Технологические вопросы, проблемы эксплуатации и обслуживания интеллектуальных зданий. Ключевые вопросы взаимодействия с заказчиком: концепция, проектирование, расчет стоимости оборудования и выполнение работ.

Концепция создания систем климатизации интеллектуального здания.

Технологии и стандарты создания интеллектуального здания.

Построение систем автоматизации и диспетчеризации инженерных сетей на базе оборудования Lonix и программного комплекса «СОВА».

Построение систем безопасности интеллектуального здания (охранно-пожарной сигнализации и автоматизации систем контроля и управления доступом). Комплексные решения для производственных помещений, коттеджей, офисов, торговых центров, конференц-залов, высотных зданий, музеев, дворцов и т.п.

Программно-аппаратный комплекс универсальных технических средств автоматизации управления инженерными сетями зданий и офисов.

Интеграция систем безопасности и систем управления с инженерными сетями здания. Примеры реализации.

### **Тема 9. Основные требования к выполнению проектно -изыскательских работ и согласованию документации на строительство зданий и сооружений в г. Москве**

Основные понятия о Едином порядке предпроектной и проектной подготовки строительства в Москве. Приемка и рассмотрение ПСД на строительство зданий и сооружений.

Получение (наличие) лицензии на право осуществления строительной деятельности. Оформление разрешений на строительство. Передача заказчиком земельного участка для строительства. Основные положения правил организации производства земляных и строительных работ в г. Москве. Получение разрешения на производство подготовительных и основных строительных работ в инспекции Госархстройнадзора (ГАСН). Получение разрешения на производство земляных и строительных работ в ОАТИ.

Организационно-технологическое проектирование строительного производства. Проекты организации строительства (ПОС) и производства работ (ППР). Проект производства геодезических работ (ППГР). Состав, исходные данные, порядок организационно-технологического проектирования. Виды организационно-технологической проектной документации. Согласование и утверждение.

### **Тема 10. Ценообразование и сметное нормирование в строительстве**

Необходимость проведения единой государственной ценовой политики в строительстве.

Переход на новую сметно-нормативную базу в строительном комплексе.

Принимаемые Госстроем России меры в этих направлениях:

-по повышению роли Государственной экспертизы при проведении экспертизы проектно-сметной документации;

-по профессиональной переподготовке и аттестации руководящих работников и специалистов строительного комплекса в области ценообразования и сметного нормирования;

-по завершению перехода на новую сметно-нормативную базу ценообразования в строительстве (постановление Госстроя России «О профессиональной переподготовке и аттестации руководящих работников и специалистов строительного комплекса в области ценообразования и сметного нормирования» от 18.12.2000 г. №128; приказ Госстроя России «Об утверждении Положения о повышении квалификации, профессиональной подготовке и аттестации руководящих работников и специалистов строительного комплекса в области ценообразования и сметного нормирования» от 18.04.2001 г. №85; постановление Госстроя России «О мерах по завершению перехода на новую сметно-нормативную базу ценообразования в строительстве» от 08.04.2002 г. №16 и др.).

## Учебный график

### По программе:

«Работы по устройству внутренних и наружных инженерных систем, коммуникации и оборудования»

Дни обучения	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе:		Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	
1 день	Законодательно-правовые и нормативные требования по строительству зданий и сооружений	6	6		
1, 2 день	Состав и содержание проектной документации	4	4		
2, 3, 4 день	Работы по устройству систем водоснабжения и канализации	22	18	4	
5, 6, 7 день	Работы по устройству систем теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	22	18	4	
7, 8, 9, 10 день	Работы по устройству газоснабжения	22	18	4	
10, 11, 12, 13 день	Работы по устройству систем электроснабжения, электрооборудования и электроосвещения	22	18	4	
13, 14, 15 день	Работы по устройству систем связи, сигнализации, радиофикации и телевидения	22	18	4	
16, 17 день	Диспетчеризация и автоматизация управления инженерными системами	10	8	2	
17 день	Основные требования к выполнению проектно-изыскательских работ и согласованию документации на строительство зданий и сооружений в г. Москве	4	2	2	
17, 18 день	Ценообразование и сметное нормирование в строительстве	4	2	2	
18 день	Итоговый контроль знаний	6			зачет
<b>ИТОГО:</b>		<b>144</b>	<b>112</b>	<b>26</b>	<b>6</b>

## **Организационно-педагогические условия реализации программы «Работы по устройству внутренних и наружных инженерных систем, коммуникации и оборудования»**

Программа обучения «Работы по устройству внутренних и наружных инженерных систем, коммуникации и оборудования» рассчитана на 144 часа обучения, включая итоговый контроль знаний слушателей.

Группы для прохождения обучения формируются из слушателей в соответствии с графиком обучения.

Форма обучения слушателей - определяется совместно образовательным учреждением и Заказчиком (заочная - без отрыва от производства, заочно-очная с частичным отрывом от производства, очная - с полным отрывом от производства).

Режим занятий - определяется совместно образовательным учреждением и Заказчиком (не более 8 часов в день).

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное образование или высшее образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы.

Требования к педагогам дополнительного образования и преподавателям:

- среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы;

- дополнительное профессиональное образование – профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы;

При отсутствии педагогического образования – дополнительное профессиональное педагогическое образование; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства.

Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже чем один раз в три года.

Для текущего и промежуточного контроля созданы фонды оценочных средств, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки по программе.

Результаты освоения выражаются в освоении знаний и умений, определенных в программе. Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется педагогом дополнительного образования в процессе проведения практических занятий и итогового контроля знаний. После освоения программы и проведения итогового контроля знаний выдается удостоверение установленного образца со сроком действия до 5 лет.

### **Образец оценочных материалов (билетов итогового контроля знаний)**

#### **БИЛЕТ № 1**

1. Что такое свод правил по проектированию и строительству?
2. Что такое саморегулируемые организации (СРО)?

#### **БИЛЕТ № 2**

1. Государственные стандарты Российской Федерации в области строительства – дать определение.
2. Что такое членство в саморегулируемых организациях?

#### **БИЛЕТ № 3**

1. Какой документ выдает саморегулируемая организация своим членам на проведение определенных работ?
2. Какие взносы должны платить члены саморегулируемой организации?



**БИЛЕТ № 4**

1. Состав и содержание проектной документации.
2. Перечислить разделы проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения.

**БИЛЕТ № 5**

1. Работы по устройству систем водоснабжения и канализации.
2. Что такое водоснабжение?

**БИЛЕТ № 6**

1. Что из себя представляет система водоснабжения.
2. Принципиальная схема водоснабжения.

**БИЛЕТ № 7**

1. Что такое канализация?
2. По каким признакам классифицируются системы водоснабжения?

**БИЛЕТ № 8**

1. Какими параметрами следует руководствоваться при выборе материала труб для систем холодного и горячего водоснабжения.
2. Гидравлический расчет трубопроводов.

**БИЛЕТ № 9**

1. Составить схему гнutoго отвода и компенсатора.
2. По какой формуле определяется компенсирующая способность П-образного компенсатора?

**БИЛЕТ № 10**

1. По какой формуле должно вычисляться максимально допустимое расстояние от оси компенсатора до оси неподвижной опоры трубопровода  $L_{ком}$ , см.
2. По какой формуле определяется компенсирующая способность отвода под углом  $90^\circ$ .

**БИЛЕТ № 11**

1. Системы холодного и горячего водоснабжения.
2. Системы противопожарного водоснабжения.

**БИЛЕТ № 12**

1. С какими системами интегрируется система холодного и горячего водоснабжения.
2. На какой высоте устанавливают пожарные краны в отапливаемых помещениях?

**БИЛЕТ № 13**

1. Системы теплоснабжения.
2. Что в себя включает система централизованного теплоснабжения.

**БИЛЕТ № 14**

1. По схемам присоединения установок отопления различают системы теплоснабжения. Какие они бывают?
2. Системы отопления.

**БИЛЕТ № 15**

1. Что такое водяное отопление?
2. Монтаж отопительной системы.

**БИЛЕТ № 16**

1. Что такое паровое отопление?
2. Системы вентиляции.

**БИЛЕТ № 17**

1. Что такое воздушное отопление?
2. По каким признакам производится классификация типов вентиляционных систем?

**БИЛЕТ № 18**

1. Что такое панельное отопление?
2. Естественная вентиляция.

**БИЛЕТ № 19**

1. Что такое лучистое отопление?
2. В каких случаях применяется искусственная или механическая вентиляция?

**БИЛЕТ № 20**

1. Приточная система вентиляции.
2. Местная вентиляция.

**БИЛЕТ № 21**

1. От чего зависит состав системы вентиляции.
2. Общеобменная вентиляция.

**БИЛЕТ № 22**

1. Наборная и моноблочная системы вентиляции.
2. Системы кондиционирования воздуха.

**БИЛЕТ № 23**

1. Работы по устройству систем газоснабжения.
2. Воздушный клапан.

**БИЛЕТ № 24**

1. В соответствии с какими требованиями должна проводиться эксплуатация электрооборудования любого объекта?
2. Составить схему глутого отвода и компенсатора.

**БИЛЕТ № 25**

1. Работы по устройству систем электроснабжения, электрооборудования и электроосвещения.
2. Приточная система вентиляции.

**БИЛЕТ № 26**

1. Работы по устройству систем связи, сигнализации, радиофикации и телевидения.
2. Прямые затраты в строительстве.

**БИЛЕТ № 27**

1. Диспетчеризация и автоматизация управления инженерными системами.
2. Как происходит формирование цены в строительстве.

**БИЛЕТ № 28**

1. Основные требования к выполнению проектно-изыскательских работ и согласованию документации на строительство зданий и сооружений в г. Москве.
2. Две стадии электромонтажных работ.

**БИЛЕТ № 29**

1. Ценообразование и сметное нормирование в строительстве.
2. Задачи и функции энергоснабжающей организации.

**БИЛЕТ № 30**

1. Расходы по эксплуатации строительных машин и механизмов
2. Какая формула применяется при ценообразовании и сметном нормировании в строительстве?

**Методические рекомендации и пособия по изучению. Литература**

1. Электронный справочник по строительству/ Нормативная документация: ГОСТы, СНиПы, Пособия к СНиП, Сводов правил, Положения, Рекомендации, СанПиНы и др.
2. Электронный справочник: Пособия и книги по ОВК
3. Система Гарант, Консультант плюс.