Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-строительного института
_____ И.В. Зоря
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Монтаж систем теплогазоснабжения и вентиляции

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей) на следующей странице)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e9cdc8d2e1d8561393a70ffb2f35aadef93db4e4
Владелец: Директор АСИ Зоря Ирина Васильевна
Действителен: с 17 января 2025 г. по 12 апреля 2026 г.
Дата и время: 06-05-2025 11:57:30 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):
08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве (в)»)
08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»)

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка бакалавра по направлению 08.03.01 – «Строительство», профиль «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»;
– формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– дать представление об основных положениях и задачах строительного производства;;
– приобретение навыков выбора оборудования и проектирования типовых технологических процессов изготовления деталей, узлов, комплектов и комплексов ТГСВ;;
– научить обучающихся понимать и использовать нормативно-законодательные документы в области технологии монтажа и организации систем ТГСВ.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Насосы, вентиляторы, компрессоры;
– Вентиляция;
– Отопление;
– Вентиляция промышленных зданий;
– Наладка и эксплуатация систем теплогазоснабжения и вентиляции;
– Физика;
– Основы теплогазоснабжения и вентиляции.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Кондиционирование воздуха и холодоснабжение;
– Теплоснабжение;
– Газоснабжение;
– Технологическая практика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-8: Способен осуществлять контроль по монтажу, наладке и эксплуатации элементов систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-8.1 Контролирует работы по пуску и наладке инженерных систем и их состояние с использованием методологии визуального осмотра	– знать: виды и способы наладки элементов систем жизнеобеспечения в строительстве. – уметь: выбирать способы и виды наладки элементов систем жизнеобеспечения в строительстве.
		ПК-8.2 Определяет порядок проведения монтажа и наладки элементов систем жизнеобеспечения в строительстве в соответсвии с проектной и нормативной документацией	– знать: порядок проведения монтажа и наладки элементов систем жизнеобеспечения в строительстве. – уметь: выбирать порядок проведения монтажа и наладки элементов систем жизнеобеспечения в строительстве.
		ПК-8.3 Поверяет соответствие работ по подготовке к сдаче в эксплуатацию проектной документации	– знать: методы монтажа систем жизнеобеспечения в строительстве и основные принципы монтажных работ. – уметь: выбирать методы и основные принципы монтажных работ.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том

числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
Лекции, *академ. час.*		***14***	*14*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***14***	*14*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***35***	*35*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные понятия и регламентирующие положения по монтажу и наладке (Состав технической документации на производство санитарно-технических работ. Разработка монтажных проектов.);

Раздел 2 Заготовительные работы (Изготовление монтажных узлов и деталей из стальных труб (резка, методы формирования резьбы на трубах, гибка труб, огрунтовка.) .Изготовление монтажных узлов и деталей из листовой стали.);

Раздел 3 Основные принципы монтажных работ и наладка устройств СВК. (Методы монтажа строительных конструкций; Монтаж систем центрального отопления.
Особенности монтажа панельного отопления, воздушного отопления, парового отопления. Отопление промышленных зданий .Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Наладка СВК на санитарно - гигиенический эффект.
Монтаж и наладка вентиляционного оборудования. Наладка центральных систем кондиционирования воздуха.);

Раздел 4 Монтаж внутреннего газоснабжения (Монтаж. систем бытового газоснабжения.. Особенности монтажа систем промышленных предприятий. Испытание и пуск систем внутреннего газоснабжения.);

Раздел 5 Монтаж наружных тепловых и газовых сетей (Технологические операции на строительной площадке. Канальная и

бесканальная прокладка тепловых сетей. Устройство попутного дренажа. Устройство переходов трубопроводов через искусственные и естественные преграды и способы электрозащиты стальных подземных трубопроводов.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основные понятия и регламентирующие положения по монтажу и наладке.	2	
Раздел 2.	Заготовительные работы	2	
Раздел 3.	. Основные принципы монтажных работ и наладка устройств СВК	4	
Раздел 4.	. Монтаж внутреннего газоснабжения	2	
Раздел 5.	Монтаж наружных тепловых и газовых сетей	4	
Итого:		**14**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Расчет строительных, монтажных и заготовительных длин	5	
Раздел 3.	Разработка монтажных чертежей на систему отопления. Монтаж отопительных приборов. Комплектовочные ведомости..	5	
Раздел 3.	Разработка монтажных чертежей на систему вентиляции Допуски, последовательность монтажа, крепления	4	
Итого:		**14**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	7	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	7	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	7	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала.	7	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	7	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**44**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**
Раздел 1.	ПК-8	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 2.	ПК-8	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на

		лекционном занятии
Раздел 3.	ПК-8	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 4.	ПК-8	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 5.	ПК-8	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 3. Тестовые задания
Зачет.	ПК-8	1. Вопросы к зачету

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle». Тест проводится в конце семестра после изучения дисциплины.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим

работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка

«неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное

	количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Разаков, М. А. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебное пособие для вузов / М. А. Разаков, В. И. Прохоров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 158 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15393-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/544681 (дата обращения: 30.04.2025);

2 Дедюх, Р. И. Материаловедение и технологии конструкционных материалов. Технология сварки плавлением : учебное пособие для вузов. – Москва : Юрайт, 2022. – 169 с. – ISBN 978-5-534-01539-3. – URL: https://urait.ru/bcode/490303 (дата обращения: 30.04.2025);

3 Белецкий, Б. Ф. Технология и механизация строительного производства : учебник / Б. Ф. Белецкий. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 752 с. — ISBN 978-5-8114-1256-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210734 (дата обращения: 30.04.2025);

4 Феофанов, Ю. А. Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства : учебное пособие для вузов. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 157 с. – ISBN 978-5-534-04169-9. – URL: https://urait.ru/bcode/491605. (дата обращения: 30.04.2025);

5 Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00626-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/535722 (дата обращения: 30.04.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL:

http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– Платформа nanoCAD.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным

проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Составитель(и):

старший преподаватель Смирнова Елена Владимировна (кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Директор ООО «ГражданПроект, г. Новокузнецк  О.О. Крупенкова

Приложение

Вопросы устного собеседования для входного контроля знаний обучающихся

1. Необходимо ли разрабатывать монтажный проект для проведения строительных работ?
2. Необходимо ли пользоваться средствами защиты при проведении сварочных работ?
3. Нужно ли выполнять подготовку отопительного прибора к отопительному сезону?
4. Комфортно ли в помещении при температуре плюс 12 градусов Цельсия?
5. Необходимо ли бороться с шумом, который производит вентилятор?
6. Полностью ли заполнен водой трубопровод в системе отопления?
7. Какие бытовые газовые приборы можно устанавливать в жилых зданиях?
8. Необходимо ли использовать тепловую изоляцию для защиты трубопроводов от замерзания?
9. Можно ли производить земляные работы в зимнее время?
10. Можно ли производить монтажные работы, не имея соответствующей квалификации?

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам учебной дисциплины

Раздел 1 Основные понятия и регламентирующие положения по монтажу и наладке

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса

1. Как Вы понимаете, что представляет собой простой строительный процесс?
2. Какие строительные работы относятся к специальным?
3. Какие Вы знаете методы выполнения строительных процессов?
4. Какой метод определения качества строительно-монтажных работ не относится к лабораторному контролю?
5. Что должно быть сделано на строящемся объекте для производства замеров с натуры, где будут монтироваться системы ТГСВ?

Раздел 2 Заготовительные работы

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса

1. Какие существуют методы формирования резьбы на трубах?
2. Назовите три основных метода производства при изготовлении узлов и монтажных элементов?
3. Назовите способы сборки элементов и узлов трубопроводов?
4. Из чего изготавливают прямые участки стальных воздуховодов?
5. Какой вид соединения используют при изготовлении воздуховодов из листового металла?

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям

Примерный перечень задач для решения на практических занятиях:

1 Определить *монтажные длины* подводок с утками к радиаторам М-140А в двухтрубной системе отопления (таблица В.2 приложения В) $L_{м(1)}$, $L_{м(2)}$, $L_{м(3)}$, $L_{м(4)}$ (при замерах до центра радиатора), если известны L_1 = 1800 мм; L_3 = 1700 мм; правый радиатор состоит из 12 секций, а левый – из 14; диаметр **стояка** d_1 = 20 мм, диаметр подводок d = 15 мм. На подводках к радиаторам **установлены** краны двойной регулировки.

2 Определить заготовительную длину $L_{заг}$ отвода и полуотвода (эскизы в таблице Г.1), если дано; $L_{м(1)}$ = 800 мм; $L_{м(2)}$ =600 мм; α = 90°; $D_у$ = 20 мм.

3 Задача 5. Определить заготовительную длину $L_{заг}$ скобы *(*эскизы в таблице Г.1), если дано: $L_м$ = 1000 мм; α = 135°; γ = 90°; h = 30 мм; $D_у$ = *15 мм.* При конструировании и изготовлении узлов трубопроводов применяют стандартные и типовые детали.

Раздел 3 Основные принципы монтажных работ и наладка устройств систем вентиляции и кондиционирования

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса

1. На какие три группы делят монтажные операции по технологическим признакам при разработке ППР (проекта производства работ)?

2. Дайте определение понятия «Методы монтажа»?

3. При какой длине подводки к отопительным приборам, она должна иметь крепления?

4. Что монтируют для восприятия температурных линейных расширений на стояках системы отопления (где это требуется по проекту)?

5. Что надо учитывать при разработке совмещенного графика производства работ на монтаже воздуховодов в строительном исполнении?

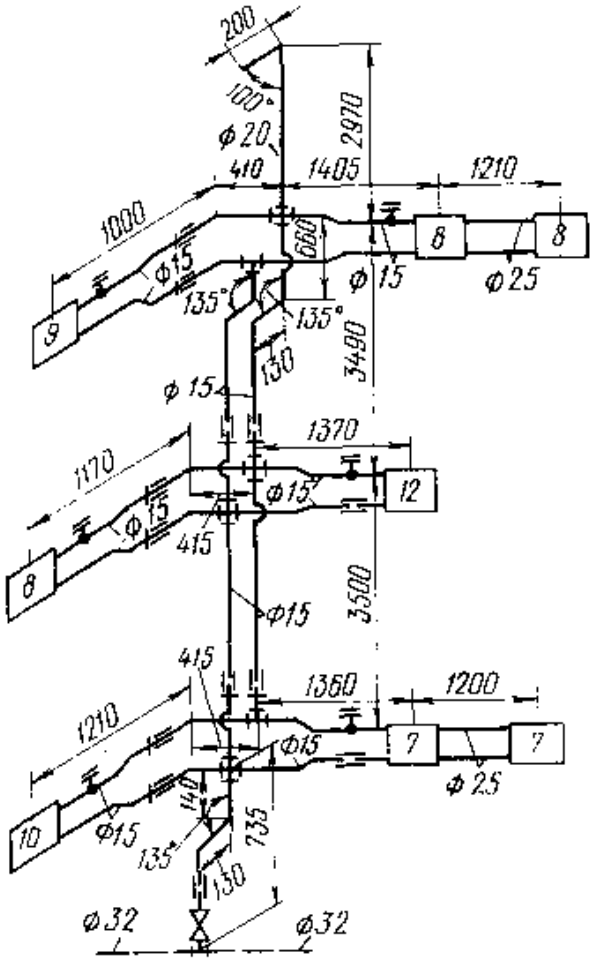
2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям

Примерный перечень задач для решения на практических занятиях:

1.Разработать монтажный чертеж двухтрубного стояка в трехэтажном здании с чердаком. Система двухтрубная с верхней разводкой. Расстояние центра правого радиатора М-140А от оси горячего стояка равно 1370 мм

Уклоны ответвлений к нагревательному прибору должны составлять 10 мм на всю длину подводки. При длине подводок 400 – 600 мм уклон может быть уменьшен до 5 мм, при длине до 400 мм подводка может быть горизонтальной.



2 Разработать монтажный чертеж системы вентиляции с воздуховодами прямоугольного сечения, на котором представлены все элементы системы (прямые участки, переходы, мягкие вставки и т. д.). Заполнить комплектовочную ведомость по заданной схеме и представленной таблице комплектовке.

В целях унификации расположения воздуховодов относительно строительных конструкций рекомендуется использовать разработанные ГПН «Проектпромвентиляция» монтажные положения воздуховодов круглого и прямоугольного сечения. Эти монтажные положения воздуховодов определяются следующими рекомендациями и размерами.

-. Оси воздуховодов должны быть параллельны плоскостям строительных конструкции.

- Расстояние l от оси воздуховода до поверхностей строительных конструкций вычисляют по следующим формулам:

• для воздуховодов прямоугольного сечения

$$l = 0{,}5b_{max} + x, \text{ мм}, \quad (4)$$

где b_{max} – максимальная ширина прокладываемого воздуховода, мм;

x – расстояние между наружной поверхностью воздуховода и стеной (не менее 50 мм), мм.

- При ширине воздуховода 100–400 мм x = 100 мм, 400–800 мм

x = 200 мм, 800–1500 мм x = 400 мм.

На монтажном чертеже представлена схема вытяжной системы вентиляции В1. Наиболее сложные в изготовлении узлы и детали изображены в крупном масштабе. Все необходимые данные о деталях приведены в комплектовочной ведомости (таблица).

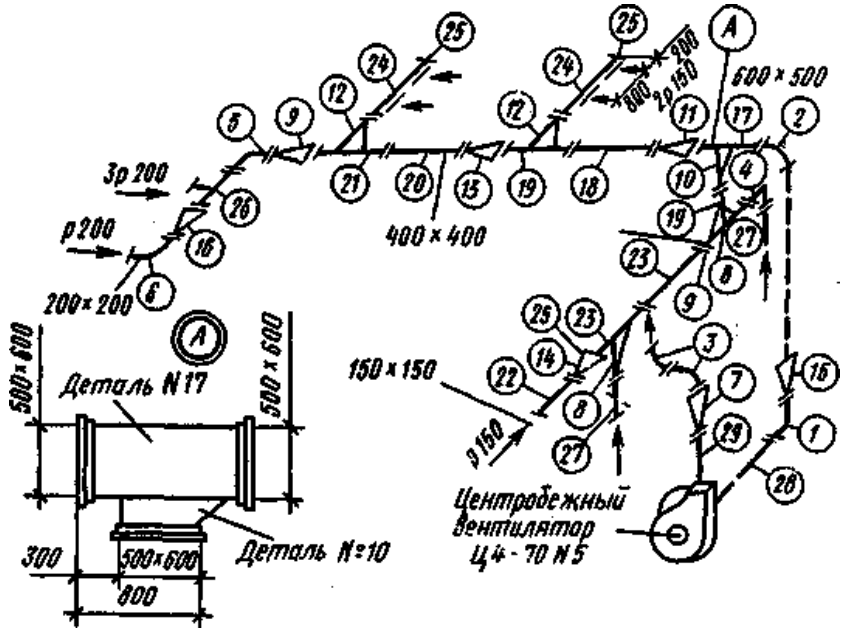


Таблица Комплектовочная ведомость к монтажу системы вентиляции В1

№ детали	Наименование деталей	Размеры поперечного сечения, мм			Длина прямых участков, мм	Центральный угол, град	Число деталей, шт.	Площадь поверхности, м^2	
		круглых	прямоугольных						
		диаметр	ширина	высота				одной детали	общая
1	Отвод	500	–	–	–	90	1	1,23	1,23
2		–	500	600	–	90	1	1,76	1,76
3		–	500	500	–	90	2	1,46	2,92
4		–	250	250	–	90	1	0,53	0,53
5		–	400	250	–	90	1	0,89	0,89
6		–	200	200	–	90	1	0,4	0,4
7	Переход	–	350	350	100	–	1	0,2	0,2
		–	500	500	400	–	1	0,68	0,68

Раздел 4 Монтаж систем внутреннего газоснабжения

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса

1. Где нельзя монтировать стояки систем внутреннего газоснабжения?
2. Какие краны применимы для газопроводов?
3. Как называется процесс удаления воздуха и газовоздушной смеси из газопроводов?
4. Какое расстояние должно быть между газовой плитой и газовым баллоном?
5. На какой высоте монтируется запорная арматура от уровня земли на вводах в здания при газоснабжении?

Раздел 5 Монтаж наружных тепловых и газовых сетей

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса

1. Что присваивается каждому сварщику и выбивается или наносится на трубопроводы несмываемой краской?
2. В каком состоянии следует монтировать трубопроводную арматуру на магистралях?
3. Где при бесканальной прокладке должны прокладываться трубопроводы на углах поворота, перехода к тепловым камерам и в местах устройства компенсаторов?
4. Когда применяется укладка трубопроводов способом последовательного наращивания?
5. Что прорезают во льду дисковыми пилами для прокладки трубопроводов по створу трассы зимой при укладке способом со льда?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1. Какой вид процессов не относится к классификации процессов по технологическим признакам?

а) заготовительные;
б) подготовительные;
в) транспортные;
г) комплексные**.**

2. Как называется участок работы, выделяемый одному рабочему или звену для выполнения сменного задания?

а) захватка;

б) рабочее место;
в) делянка;
г) рабочий участок.

3. Какой метод определения качества строительно-монтажных работ не относится к лабораторному контролю?

а) операционный;
б) механический;
в) физический;
г) импульсный.

4. Какой вид потока относится к классификации потоков по характеру временного развития?

а) краткоритмичный;
б) краткосрочный;
в) специализированный;
г) непрерывный.

5. Как называется часть линии наружного трубопровода, состоящая из нескольких сваренных между собой труб одного диаметра?

а) линия;
б) элемент;
в) узел;
г) звено.

6. Как называется длина, которая определяет положение детали трубопровода по отношению к другой по их осям?

а) заготовительная;
б) строительная;
в) монтажная;
г) общая.

7. Как называется часть линии воздуховода или трубопровода, не имеющая соединений?

а) деталь;
б) элемент;
в) линия;
г) узел.

8. Как называется сборочная единица, состоящая из двух, трех деталей, соединенных сваркой или резьбой?

а) узел;
б) блок;
в) элемент;
г) секция.

9. Как называется сборочная единица части линии, которая по размерам и конфигурации может быть установлена в проектное положение или подлежит последующей укрупнительной сборке в блоки, состоящая из одного или нескольких элементов и арматуры?

а) деталь;
б) линия;

в) блок;

г) узел.

10. Как называется сборочная единица части линии воздуховода или трубопровода, состоящая из нескольких сваренных между собой воздуховодов или труб одного диаметра, ось которых составляет одну прямую?

а) плеть;

б) звено;

в) блок;

г) секция.

11. Огрунтовка труб производится коррозионностойкими грунтовками с гарантированным сроком защиты металла труб от атмосферных осадков не менее:

а) 2 месяца;

б) 4 месяца;

в) 6 месяцев;

г) 8 месяцев.

12. Какого вида фальцевых соединений не существует?

а) на простом лежачем фальце;

б) на угловом фальце;

в) на зигах;

г) на вертикальном фальце с защелкой.

13. Места разметки узлов трубопроводов необходимо:

а) отметить мелом;

б) выделить любым подручным инструментом;

в) окрасить смесью меловой краски с клеем или жидким стеклом;

г) окрасить легко смываемой краской, чтобы не испортить эстетический вид.

14. При гибке материал труб подвергается:

а) с одной стороны растяжению, а с другой сжатию;

б) с двух сторон сжатию;

в) с двух сторон растяжению;

г) неструктурированной деформации.

15. Сварку газовую прутковую производят вручную:

а) в скоростном режиме;

б) в надежном режиме;

в) в режиме свертывания;

г) в простом режиме.

16. После изготовления узлов и деталей их подвергают испытанию на герметичность:

а) гидростатическим методом;

б) воздушным методом;

в) пузырьковым методом;

г) прогонкой рабочего расхода.

17. Какие способы гнутья труб используют при заготовительных работах?

а) мокрый;
б) холодный;
в) эластичный;
г) горячий.

18. Отклонение линейных размеров заготовительных деталей от проектных не должны превышать:

а) 1 мм;
б) 2 мм;
в) 3 мм;
г) 4 мм.

19. Отклонение линейных размеров заготовленных узлов от проектных не должны превышать:

а) 1 мм;
б) 2 мм;
в) 3 мм;
г) 4 мм.

20. При каком гидравлическом давлении испытывают собранные узлы систем отопления?

а) 0,5 МПа;
б) 1 МПа;
в) 1,5 МПа;
г) 2 МПа.

21. Какой вид монтажных операций не входит в разделение монтажных операций по технологическим признакам?

а) такелажные;
б) строповочные;
в) монтажные;
г) сопутствующие.

22. Сколько существует разновидностей принудительного метода монтажа, предусматривающего подъем монтажных элементов с жестким ограничением в вертикальных или горизонтальных направлениях?

а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 4.

23. Какой метод предусматривает последовательное присоединение нижележащих элементов к нижним плоскостям ранее смонтированных вышележащих конструкций?

а) надвижки;
б) подращивания;
в) поворота;
г) перемещения.

24. Какого вида монтажных машин и механизмов не существует?

а) мобильные;
б) плавучие;
в) летательные;
г) ограниченно-плавучие.

25. Какого вида монтажа зданий и сооружений в зависимости от последовательности монтажа конструкций не существует?
а) поточный;
б) комплексный;
в) дифференцируемый;
г) комбинированный.

26. На сколько групп делятся монтажные операции по технологическим признакам?
а) 1группу;
б) 2 группы;
в) 3 группы;
г) 4 группы.

27. К какому виду монтажных машин относятся шевры, порталы, ленточные подъемники, строительные лебедки?
а) мобильные;
б) немобильные;
в) ограниченно-мобильные;
г) плавучие.

28. Что выполняют в случае, когда при подъеме и установке в отдельных элементах монтажного узла возникают опасные напряжения?
а) временное усиление монтажного узла;
б) прекращают работы;
в) размещают узел на место;
г) проводят опыты.

29. Как называются работы, связанные с подъемом и перемещением насосов, технологического оборудования, трубопроводов?
а) строительные;
б) монтажные;
в) такелажные;
г) строповочные.

30. Сколько существует методов монтажа по способу приведения конструкции в монтажное положение?
а) 1;
б) 2;
в) 3;
г) 4.

31. В каком состоянии монтируются на трубопроводах линзовые компенсаторы?
а) сжатом;
б) растянутом;

в) открытом;

г) закрытом.

32. При каком условном диаметре вертикальных магистральных трубопроводов (главные стояки) в высших точках системы устанавливают вертикальные воздухосборники?

а) от 20÷32 мм;

б) от 32÷50 мм;

в) от 40÷100 мм;

г) от 40÷150 мм.

33. Чему равен уклон магистральных трубопроводов при теплоносителе воде?

а) 0,002÷0,003;

б) 0,003÷0,004;

в) 0,004÷0,005;

г) 0,005÷0,006.

34. Чем заливаются штуцера для установки термометров?

а) водой;

б) спиртом;

в) минеральным маслом;

г) ничем не заливаются.

35. Каким должно быть расстояние от поверхности штукатурки или обшивки до оси неизолированного трубопровода при открытой прокладке при диаметре до 32 мм?

а) 20÷40 мм;

б) 30÷40 мм;

в) 40÷50 мм;

г) 35÷50 мм.

36. При какой высоте этажа в жилых и общественных зданиях средства крепления стояков не устанавливаются?

а) до 2,5;

б) до 3 м;

в) до 3,5 м;

г) до 4 м.

37. На какой максимум не должны откланяться вертикальные воздуховоды от вертикали на 1 метр длины воздуховода?

а) на 1 мм;

б) на 2 мм;

в) на 3мм;

г) на 5 мм.

38. Какой максимальный уклон может иметь вертикальный воздуховод (согласно нормам) длиной 5 метров?

а) 2мм;

б) 5мм;

в) 2,5мм;

г) 10мм.

39. Звено горизонтальных воздуховодов сначала собирают на нулевой отметке, а затем поднимают в межферменное пространство. Какова максимальная длина этого звена?

а) 1÷3 м;
б) 2÷4 м;
в) 3÷5 м;
г) 4÷6 м.

40. К кирпичным и железобетонным колоннам горизонтальные воздуховоды крепят:

а) на самонарезных шурупах;
б) на анкерах;
в) на сварке;
г) на кронштейнах.

41. От чего зависит длина кронштейна?

а) от размера воздуховода;
б) от массы воздуховода;
в) от длины воздуховода;
г) от вида соединения воздуховодов.

42. Куда устанавливают дефлектор?

а) в подвал;
б) на стену;
в) на крышу;
г) в приточную камеру.

43. Какой вид бесфланцевых соединений не существует?

а) бандажное;
б) телескопическое;
в) планочное;
г) фальцевое.

44. Расстояние от стены до прокладываемого газопровода должно составлять не менее радиуса трубы, но не более:

а) 50 мм;
б) 100 мм;
в) 150 мм;
г) 200 мм.

45. Каким давлением испытываются внутренние газопроводы низкого давления на участке от отключающегося устройства на вводе здания до кранов на подводках к газовым приборам?

а) 0,5 мПа;
б) 0,1 мПа;
в) 0,9 мПа;
г) 0,7 мПа.

46 Трубные заготовки стояков изготавливают обычно размером, не превышающим высоту этажа, в этом случае каким делают соединение элементов стояков по высоте?

а) бандажным;

б) раструбным на сварке;
в) реечным;
г) встык.

47. Газопроводы считают выдержавшими испытание на плотность, если падение давления за 5 минут не превышает:
а) 0,9 кПа;
б) 0,5 кПа;
в) 0,15 кПа;
г) 0,2 кПа.

48. На каком расстоянии устанавливают газовые плиты, чтобы расстояние ее в свету до стены было:
а) не менее 50 мм;
б) не менее 1м;
в) не менее 70 мм;
г) не менее 1,5 м.

49. Диаметр ввода газопровода, подающий влажный или сжиженный конденсат, должен быть:
а) увеличен на 1-2 размера против расчетного;
б) уменьшен на 1-2 размера против расчетного;
в) такой же, как расчетный;
г) зависит от места ввода.

50. Длина соединительных труб до дымового канала в новых домах должна быть:
а) не более 3 м;
б) не более 4 м;
в) не более 5 м;
г) не более 6 м.

51. При прохождении газопроводов через стены и перекрытии устанавливают футляры (гильзы) с заделкой затрубного пространства. На какое расстояние должен выступать футляр выше чистого пола?
а) на 20 мм;
б) на 30 мм;
в) на 40 мм;
г) на 50 мм.

52. В местах пересечения газопровода с электропроводом или кабелем расстояние между ними должно быть:
а) не менее 100 мм;
б) не более 50 мм;
в) не менее 60 мм;
г) не менее 500 мм.

53 С каким уклоном к стояку или приборам прокладывают все разводящие линии систем внутреннего газоснабжения?
а) не менее 0,1;
б) не менее 0,2;
в) не менее 0,01;

г) не менее 0,001.

54. Как называется сооружение, используемое при закрытом способе прокладке трубопроводов в грунте под руслом реки, по склонам и дну оврага изгибаемое в соответствии с рельефом местности?

а) звеном;

б) дюкером;

в) секцией;

г) футляром.

55. Какие трубы применяют для прокладки газопроводов на просадочных грунтах?

а) чугунные;

б) стальные;

в) керамические;

г) пластмассовые.

56. До какого диаметра применяют метод проталкивания при устройстве переходов для укладки рабочего трубопровода в футляре?

а) до 400 мм;

б) до 600 мм;

в) до 800 мм;

г) до 1000 мм.

57 Когда готовят траншею под газопровод (дно планируют и очищают от камней и грязи)?

а) за неделю до укладки;

б) непосредственно перед укладкой;

в) за месяц до укладки;

г) нет разницы.

58 Какой длины из одиночных труб с нанесенной изоляцией монтируют трубы в тоннелях или коллекторах?

а) 3 м;

б) 5 м;

в) 8 м;

г) 6 м.

59 Чем определяется длина футляра при закрытом способе перехода трубопроводов через искусственные преграды?

а) от толщины тепловой защиты;

б) от состояния грунта;

в) от ширины искусственного сооружения;

г) от наличия техники.

60 От чего зависит толщина стенки трубы футляра при закрытом способе перехода трубопроводов через искусственные преграды?

а) от диаметра рабочего трубопровода;

б) от применяемого способа прокладки;

в) от типа его изоляционного покрытия;

г) от величины монтажного зазора.

61 Чем определяется длина футляра при закрытом способе перехода трубопроводов через искусственные преграды?

а) от толщины тепловой защиты;

б) от состояния грунта;

в) от ширины искусственного сооружения;

г) от наличия техники.

62. Какой должен быть обеспечен просвет между изоляцией трубопроводов и стенками канала?

а) не менее 50 мм;

б) не менее 70 мм;

в) не менее 100 мм;

г) не менее 150 мм.

63 До какого диаметра применяют метод проталкивания при устройстве переходов для укладки рабочего трубопровода в футляре?

а) до 400 мм;

б) до 600 мм;

в) до 800 мм;

г) до 1000 мм.

64. При каком диаметре трубопроводов применяют метод протаскивания при устройстве переходов для укладки рабочего трубопровода в футляре?

а) более 500 мм;

б) более 800 мм;

в) более 1000 мм;

г) при любом диаметре.

Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

1. Обеспечение устойчивости земляных сооружений. Искусственное закрепление грунтов.
2. Монтаж внутренних сетей газоснабжения жилых зданий.
3. Монтаж центрального отопления.
4. Бесканальная прокладка трубопроводов.
5. Монтаж металлических воздуховодов. Бесфланцевые соединения.
6. Закрытые способы разработки грунта (кратко).
7. Монтаж металлических вертикальных и горизонтальных воздуховодов.
8. Особенности прокладки трубопроводов в особых природных условиях.
9. Закрытые способы разработки грунта. Способ продавливания.
10. Прокладка сетей газоснабжения.
11. Методы монтажа строительных конструкций.
12. Ручная разработка малых объемов грунта.

13. Изготовление монтажных узлов и деталей из стальных труб. Сварка.

14. Устройство попутного дренажа.

15. Монтаж вентиляционных металлических шахт и дефлекторов на кровле здания.

16. Производство земляных работ в зимнее время.

17. Особенности монтажа систем парового отопления.

18. Изготовление монтажных узлов из листовой стали. Фальцевые соединения.

19. Особенности монтажа систем отопления промышленных зданий.

20. Закрытые способы разработки грунта. Способ прокола.

21. Монтажные положения нагревательных приборов и трубопроводов.

22. Монтаж наружных тепловых сетей. Основные положения.

23. Разработка монтажных проектов. Производство замеров систем ТГСВ с натуры.

24. Закрытые способы разработки грунта. Щитовая проходка.

25. Приемка и сдача работ монтажа систем отопления.

26. Обеспечение устойчивости земляных сооружений.

27. Испытания и регулирование систем вентиляции.

28. Монтаж неметаллических воздуховодов.

29. Монтаж тепловых сетей в каналах и коллекторах.

30. Изготовление монтажных узлов и деталей из стальных труб. Резьбовое соединение.

31. Монтаж вентиляционных систем. Крепление воздуховодов.

32. Монтаж газопроводов из полиэтиленовых труб.

33. Монтаж вентиляционного оборудования.