Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Практика по профессии

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

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: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 27-05-2025 20:54:35 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи практики

Целями практики являются:

– профессионально-практическая подготовка обучающихся с закрепле-нием необходимых знаний и умений, полученных в результате теоретического обучения.

Задачами практики являются:

– получение практических навыков и формирование комплекса профессиональных компетенций по профессии, выполнения трудовых действий в объеме обобщенных трудовых функций.

2 Место практики в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Производственная практика относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 2 «Практика»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Вид практики: производственная практика*.*

Тип практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков*.*

Практика основывается на знаниях и умениях, полученных обучающимися в рамках изучения следующих учебных дисциплин:

– Источники и системы теплогазоснабжения;
– Основы теплогазоснабжения;
– Учебная практика;
– Технологическая практика.

Знания и умения, полученные и закрепленные в рамках практики, позволяют добиться необходимого уровня освоения ООП. При прохождении практики обучающиеся формируют, закрепляют и развивают свои практические умения, профессиональные компетенции. Компетенции, приобретенные в результате прохождения практики, используются в дальнейшем при изучении учебных дисциплин (прохождении других видов практик):

– Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем теплогазоснабжения;
– Основы теории тепловой работы и конструкций промышленных печей;
– Котельные установки и парогенераторы;
– Огнеупоры и теплоизоляционные материалы;
– Преддипломная практика.

а также необходимы для последующей подготовки и прохождения государственной итоговой аттестации.

3 Формы проведения практики

Практика может осуществляться непрерывно либо путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

4 Место проведения практики

Практика осуществляется в АО "ЕВРАЗ ЗСМК".

Объекты практики: теплотехнические установки АО "ЕВРАЗ ЗСМК", трубопроводы пара и горячей воды, техническая документация..

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

5 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс прохождения практики 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-3: Способен управлять технологическим процессом нагрева металла в печах	ПК-3.3 Осуществляет контроль состояния конструкций и правил технической эксплуатации обслуживаемых печей и вспомогательного оборудования	– знать: нормативные правовые акты, другие нормативные и методические документы, регламентирующие производственную деятельность в соответствии со спецификой выполняемых работ. – уметь: осуществлять контроль состояния конструкций и правил технической эксплуатации обслуживаемых печей и вспомогательного оборудования.
	ПК-4: Способен обеспечивать и контролировать эксплуатацию трубопроводов,	ПК-4.1 Проверяет техническое состояние трубопроводов и оборудования тепловых сетей	– знать: правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и

	оборудования тепловых сетей и газопроводов		горячей воды; порядок и правила проверки технического состояния трубопроводов и оборудования тепловых сетей; методы монтажа, регулировки, наладки и ремонта трубопроводов и оборудования тепловых сетей; правила передачи оборудования и трубопроводов на ремонт и приема после ремонта; правила охраны труда при эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей. – уметь: осуществлять проверку технического состояния трубопроводов и оборудования тепловых сетей.
		ПК-4.3 Осуществляет работы по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей	– знать: устройство трубопроводов и оборудования тепловых сетей. – уметь: осуществляет работы по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

6 Объем и содержание практики

Практика проводится в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) 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.

При проведении практики организуется практическая подготовка обучающихся путём непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Объем практики

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет с оценкой*	*зачет с оценкой*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***864***	*540*	*324*
	зачетных единиц	***24***	*15*	*9*
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***4***	*2*	*2*
в форме практической подготовки		***4***	*2*	*2*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***860***	*538*	*322*
в форме практической подготовки		***860***	*538*	*322*
Контроль, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание практики

Раздел 1 Теоретическая подготовка по профессии (обучающийся проходит теоретическую подготовку);

Тема 1.1 Способы приготовления огнеупорных растворов (кроме специальных) и жаростойких бетонов;

Тема 1.2 Виды и назначение основных огнеупорных материалов, растворов и изделий на основе каолинового волокна. Основные требования, предъявляемые к качеству огнеупоров по их форме и размерам;

Тема 1.3 Способы разборки кладки из огнеупорного кирпича. Способы сортировки фасонных огнеупорных изделий (кроме специальных марок). Приемы и методы проведения работ по выломке и обрушению футеровки;

Тема 1.4 Правила подготовки к работе инструмента и приспособлений. Способы транспортировки и хранения огнеупоров;

Раздел 2 Инструктаж по технике безопасности (обучающийся проходит инструктаж по технике безопасности в своем производственном подразделении);

Тема 2.1 Общие требования безопасности;

Тема 2.2 Требования безопасности перед началом работы. Требования безопасности при выполнении работы. Обязанности после окончание работы;

Раздел 3 Производственное обучение (обучающийся проходит обучение профессии на своем участке);

Тема 3.1 Кладка массивов и выстилок из глиняного обыкновенного, изоляционного кирпича и волокнистых плит. Закладка полостей половняком и забутовка;

Тема 3.2 Изоляция кладки порошкообразными материалами, асбестовыми картоном и шнуром. Изоляция асбестовым шнуром или минераловатными плитами мест прохода экранных труб (котлов) через обмуровку;

Тема 3.3 Приготовление огнеупорных растворов (кроме специальных) и жаростойких бетонов вручную;

Тема 3.4 Подготовка огнеупорных материалов (рубка, колка, пригоночная и конструктивная теска и резка). Сортировка и маркировка фасонных огнеупорных изделий (кроме специальных марок) с укладкой в штабели;

Тема 3.5 Разборка кладки из огнеупорного кирпича и фасонных изделий (кроме специальных марок). Выломка футеровки. Сортировка и маркировка футеровочного кирпича;

Тема 3.6 Разборка кладки из огнеупорного кирпича и фасонных изделий (кроме специальных марок). Выломка футеровки. Сортировка и маркировка футеровочного кирпича;

Раздел 4 Составление отчета по практике (обучающийся составляет отчет по практике согласно заданию руководителя практики от университета).

Перечень тем лабораторных работ

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

Перечень тем практических занятий

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки

	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

7 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

Перед началом практики обучающихся руководитель практики от СибГИУ проводит организационное собрание с обучающимися, на котором знакомит обучающихся с целями, задачами и сроками организации практики, выдаёт задание, направление на практику, рабочую программу практики, методические указания к прохождению практики и другие необходимые материалы.

Обучающиеся в период прохождения практики соблюдают правила внутреннего трудового распорядка профильной организации (СибГИУ, в структурном подразделении которого организуется практика), требования охраны труда и техники безопасности, режим конфиденциальности и предпринимают необходимые действия, направленные на предотвращение ситуации, способствующей разглашению конфиденциальной информации.

По итогам практики обучающимся составляется **отчет по практике**, который утверждается руководителем практики от профильной организации. Отчет по практике в общем случае включает следующие структурные элементы:

– титульный лист;
– задание на практику;
– содержание;
– основную часть;
– список использованной литературы;
– приложения.

Титульный лист является первой страницей отчета по практике. Титульный лист заполняется обучающимся по строго определенным правилам машинописным способом и подписывается обучающимся, руководителями практики от профильной организации и СибГИУ после прохождения обучающимся практики.

Бланк задания выдается обучающемуся руководителем практики от СибГИУ до начала практики.

Содержание отчета по практике размещают на отдельной странице после листа с заданием. В содержании приводят порядковые номера и заголовки разделов и подразделов, обозначения и заголовки приложений и указываются страницы, с которых они начинаются.

Основная часть состоит из разделов, подразделов, пунктов, подпунктов. Наименования их заголовков и содержания определяется заданием на практику и методическими указаниями к прохождению практики, разработанными на кафедре. Разделы (подразделы) основной части отчета по практике должны включать в себя краткое изложение

собранных в профильной организации материалов в соответствии с перечнем вопросов, подлежащих изучению согласно рабочей программе практики.

Список использованной литературы содержит перечень литературы, использованной при написании отчета по практике. Литература в списке располагается в порядке появления ссылок на неё в тексте и нумеруется арабскими цифрами с точкой. Нумерация литературы выполняется сквозной в пределах всего текста.

Вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части отчета по практике, помещают в приложения. Содержание приложений не регламентируется. Это могут быть копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, производственные планы и протоколы, отдельные положения из инструкций и правил, графический материал и т.д. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты, блок-схемы и т.д. Приложения располагают после списка использованной литературы в порядке появления ссылок на них в тексте основной части отчета по практике.

К отчету по практике обучающегося прилагается **отзыв о прохождении практики** обучающимся, подписанный руководителем практики от профильной организации и заверенный печатью отдела кадров (цеха, лаборатории). В отзыве указываются виды работ, выполняемые обучающимся в период практики, отражаются отношение обучающегося к выполнению полученных заданий, уровень проявленной активности, продемонстрированные обучающимся профессиональные и личные качества, выводы о профессиональной пригодности обучающегося, помощь профильной организации, трудовая дисциплина, полнота и качество выполнения рабочей программы практики. Кроме этого, в отзыве приводятся сведения об уровне освоения обучающимся компетенций.

Практика завершается зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом). Зачет с оценкой по итогам практики проводится на основании оформленного обучающимся в соответствии с требованиями отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики от профильной организации.

Зачет с оценкой принимается руководителем практики от СибГИУ и проводится в форме индивидуального собеседования по содержанию отчета по практике. По итогам зачета выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка по практики приравнивается к оценке по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающихся. Защита отчетов по практике проводится в последнюю неделю практики.

8 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-3; ПК-4	1. Индивидуальное задание на практику; 2. Оценивание этапов подготовки отчета по практике; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-3; ПК-4	1. Оценивание этапов подготовки отчета по практике
Раздел 3.	ПК-3; ПК-4	1. Оценивание этапов подготовки отчета по практике
Раздел 4.	ПК-3; ПК-4	1. Отчет по практике; 2. Оценивание этапов подготовки отчета по практике
Зачет с оценкой (6 семестр).	ПК-3; ПК-4	1. Вопросы к зачету с оценкой
Зачет с оценкой (8 семестр).	ПК-3; ПК-4	1. Вопросы к зачету с оценкой

9 Входной контроль

9.1 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.

9.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»

менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

10 Текущий контроль

10.1 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».

Формы проведения текущего контроля – индивидуальное задание на практику; отчет по практике; оценивание этапов подготовки отчета по практике; тестовые задания.

10.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

10.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) практики 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) практики. 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

10.2.2 Рекомендации по оцениванию этапов подготовки отчета по практике

Отчет по практике является основным документом при сдаче обучающимся зачета с оценкой (дифференцированного зачета). При составлении отчета по практике обучающийся руководствуется рабочей программой практики, её целями и задачами и полностью отражает в нём выполнение своего задания.

Отчет по практике составляется обучающимся на протяжении всей практики по мере накопления материала.

Оценивание этапов подготовки отчета по практике проводится в рамках текущей аттестации в соответствии со сроками прохождения практики. Результаты аттестации обучающихся по подготовке отчета по практике оцениваются руководителями практики от СибГИУ в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки прохождения практики, а также цели и задачи практики, задание на практику, направление на практику, рабочая программа практики и методические указания к прохождению практики доводятся до обучающихся руководителем практики от СибГИУ на организационном собрании.

Критерии оценки % подготовки отчета по практике

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
1. Первичный инструктаж по технике безопасности и охране труда	20	Запись в журнале инструктажа, пропуск в организацию
2.Ознакомление со структурой производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК»		

3. Описание технологии и техники производства работ по кладке и футеровке отдельных конструктивных элементов промышленных печей и по теплоизоляции трубопроводов пара и горячей воды	60	Раздел отчета по практике
4. Описание технологии и техники приготовления строительных и огнеупорных растворов вручную		
5. Ознакомление и описание квалификационных характеристик рабочей профессии огнеупорщика 3 разряда		
6. Описание инструкций по охране труда и промышленной безопасности при производстве работ по кладке и футеровке нагреваемых поверхностей и конструкций печей и котельных агрегатов	80	Раздел отчета по практике
7. Оформление отчета по практике	100	Отчет по практике

Критерии оценки отчета по практике

Критерии оценки подготовки отчета по практике	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо

Критерии оценки подготовки отчета по практике	Оценка
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

10.2.3 Рекомендации по оцениванию индивидуального задания на практику

Результатом выполнения индивидуального задания на практику является раздел отчета по практике. Выполненное индивидуальное задние на практику загружается обучающимся в СУО «Moodle».

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания на практику (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 ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

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

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки индивидуального задания на практику

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; 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.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или	удовлетворительно

Наименование параметра оценки	Оценка
формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, 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.	неудовлетворительно

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) практики приведены в приложении.

11 Промежуточная аттестация

11.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по практике предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению практики в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по практике является зачет с оценкой (дифференцированный зачет). Зачет с оценкой (дифференцированный зачет) по итогам прохождения практики обучающимся проводится на основании оформленного в соответствии с требованиями отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики от профильной организации.

Зачет с оценкой (дифференцированный зачет) принимается руководителем практики от СибГИУ и проводится в форме индивидуального собеседования по содержанию отчета по практике. В ходе собеседования обучающийся докладывает о результатах практики, отвечает на поставленные вопросы, высказывает собственные выводы и предложения.

Защита отчетов по практике проводится в последнюю неделю практики в соответствии с расписанием.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают вопросы к защите отчета по практике. Вопросы к защите отчета по практике для получения зачета с оценкой (дифференцированного зачета) по практике определяются спецификой профильной организации, где проходил практику обучающийся.

11.2 Оценивание обучающегося на защите отчета по практике (6 семестр)

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если рабочая программа практики выполнена в срок и в полном объеме, в процессе практики обучающийся продемонстрировал глубокие знания и способность использовать их для решения поставленной задачи, аргументировано обосновывает полученные результаты и выводы по работе, обладает теоретическими знаниями на высоком уровне, умеет правильно определять и эффективно осуществлять основную профессиональную задачу, проявляет в работе самостоятельность, творческий подход, такт, высокий уровень общей и профессиональной культуры.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если рабочая программа практики в основном выполнена, при этом обучающийся продемонстрировал знания в предметной области исследования, использует их для решения поставленной задачи и объяснения полученных результатов, умеет определять профессиональные задачи и способы их решения, проявляет инициативу в работе, но при этом в отдельных случаях допускает незначительные ошибки, обладает теоретическими знаниями, но допускает неточности.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если отдельные пункты рабочая программы практики выполнены не в полном объеме, при этом обучающийся продемонстрировал общее понимание решаемой задачи, не всегда демонстрирует умения применять теоретические знания различных отраслей науки на практике, допускает ошибки в планировании и проведении профессиональной деятельности, не проявляет инициативы при решении профессиональных задач.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если рабочая программа практики выполнена лишь частично, при этом обучающийся демонстрирует существенные пробелы в знании предметной области исследований, обнаружил слабые теоретические знания, неумение их применять для реализации практических задач, не установил правильные взаимоотношения с субъектами деятельности, продемонстрировал недостаточно высокий уровень общей и профессиональной культуры, проявил низкую активность, не умеет анализировать результаты профессиональной деятельности, во время прохождения практики неоднократно проявлял недисциплинированность, отсутствовал на базе практике без уважительной причины, нарушал этические нормы поведения и правила внутреннего распорядка организации, не сдал в установленные сроки отчетную документацию.

11.3 Оценивание обучающегося на защите отчета по практике (8 семестр)

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если рабочая программа практики выполнена в срок и в полном объеме, в процессе практики обучающийся продемонстрировал глубокие знания и способность использовать их для решения поставленной задачи, аргументировано обосновывает полученные результаты и выводы по работе, обладает теоретическими знаниями на высоком уровне, умеет правильно определять и эффективно осуществлять основную профессиональную задачу, проявляет в работе самостоятельность, творческий подход, такт, высокий уровень общей и профессиональной культуры.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если рабочая программа практики в основном выполнена, при этом обучающийся продемонстрировал знания в предметной области исследования, использует их для решения поставленной задачи и объяснения полученных результатов, умеет определять профессиональные задачи и способы их решения, проявляет инициативу в работе, но при этом в отдельных случаях допускает незначительные ошибки, обладает теоретическими знаниями, но допускает неточности.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если отдельные пункты рабочая программы практики выполнены не в полном объеме, при этом обучающийся продемонстрировал общее понимание решаемой задачи, не всегда демонстрирует умения применять теоретические знания различных отраслей науки на практике, допускает ошибки в планировании и проведении профессиональной деятельности, не проявляет инициативы при решении профессиональных задач.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если рабочая программа практики выполнена лишь частично, при этом обучающийся демонстрирует существенные пробелы в знании предметной области исследований, обнаружил слабые теоретические знания, неумение их применять для реализации практических задач, не установил правильные взаимоотношения с субъектами деятельности, продемонстрировал недостаточно высокий уровень общей и профессиональной культуры, проявил низкую активность, не умеет анализировать результаты профессиональной деятельности, во время прохождения практики неоднократно проявлял недисциплинированность, отсутствовал на базе практике без уважительной причины, нарушал этические нормы поведения и правила внутреннего распорядка организации, не сдал в установленные сроки отчетную документацию.

Вопросы к защите отчёта по практике приведены в приложении.

11 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) литература:

1 Янюшкин, Ю. М. Теплофизические и рабочие свойства огнеупорных и теплоизоляционных материалов : учеб. пособие / Ю. М. Янюшкин - Москва : МИСиС, 2014. - 91 с. - ISBN 978-5-87623-767-5. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876237675.html (дата обращения: 28.03.2025);

2 Павловец, В. М. Огнеупорные материалы : учебник для вузов / В.М. Павловец ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2010. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=18&lngEdition=1415&lngFile=1427&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 28.03.2025);

3 Павловец, В. М. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы в металлургии : учебное пособие / В. М. Павловец. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 268 с. : ил.

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;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.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;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

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.

12 Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение (база) практики включает измерительные и вычислительные комплексы, лаборатории, специально оборудованные кабинеты, учебные аудитории, компьютерные классы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ и т.д., а также производственные площадки профильных организаций, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ООП, предоставляемые профильными организациями на основе заключенных договоров с СибГИУ.

Рабочая программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Составитель(и):

доцент Соловьев Александр Кронидович (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа практики рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Заместитель начальника ПТО
Центральная ТЭЦ ООО «ЭнергоТранзит»  А. Ю. Поромов

Приложение

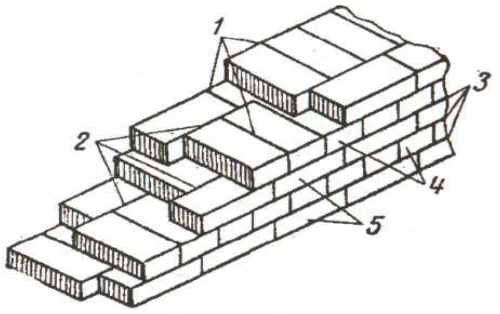
В целях эффективной оценки результатов обучения (компетенций и/или индикаторов достижения компетенций) приложение к рабочей программе практики включает:

– тестовые задания, вопросы для устного опроса, вопросы к защите отчета по практике;

– оценивание этапов подготовки отчета по практике, индивидуальное задание на практику, отчет по практике.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

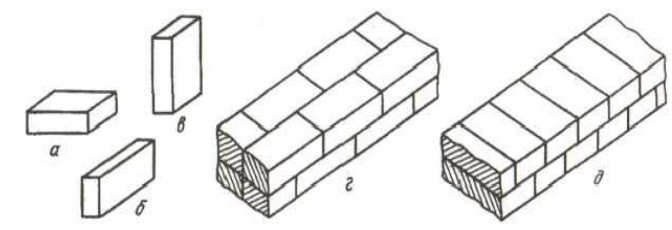
1. *Прочитайте и соотнесите наименование позиции с соответствующим номером позиции указанный на рисунке:*

Наименование позиции	Обозначение швов и рядов
А. Горизонтальные швы	
Б. Ложковые ряды	
В. Поперечные вертикальные швы	
Г. Тычковые ряды	
Д. Продольные вертикальные швы	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д
3	5	1	4	2

2. *Прочитайте и соотнесите наименование позиции с соответствующим номером позиции указанный на рисунке:*

Наименование позиции	Расположение кирпича в кладке
А. На ребро	
Б. На торец	
В. Тычковая кладка	

Г. На плашку	
Д. Ложковая кладка	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д
б	в	д	а	г

3. *Прочитайте и соотнесите средние величины температурных швов кладки в зависимости от материала кладки и температуры, воздействию которой кладка будет подвергаться:*

Средние величины температурных швов на 1 м кладки	Материал кладки
А. 8 – 10 мм	1. Для шамотной кладки
Б. 10 – 12 мм	2. Для тальковой кладки
В. 12 – 14 мм	3. Для динасовой кладки
Г. 5–6 мм	4. Для магнезитовой кладки

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	3	4	1

4. *Рабочая температура различных огнеупорных материалов может варьироваться в зависимости от их типа и состава. Соотнесите огнеупорный материал с его диапазоном рабочих температур:*

Огнеупорные материалы	Диапазон рабочих температур огнеупорных материалов
А. Динас	1. 1600–1800 °C
Б. Муллитовые огнеупоры	2. 2200–2400 °C
В. Корундовые огнеупоры	3. до 2300 °C
Г. Периклазовые (магнезитовые) огнеупоры	4. 1950–2000 °C
Д. Циркониевые огнеупоры	5. 1650–1700 °C

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д

5	1	4	2	3

5. К какому типу огнеупоров можно отнести представленные огнеупорные материалы:

Огнеупорные материалы	Тип огнеупоров
А. Корундовые	1. Кремнеземистые
Б. Графитированные	2. Алюмосиликатные
В. Динасовые, кварцевые	3. Глиноземистые
Г. Форстеритовые, форстеритохромитовые	4. Углеродистые
Д Шамотные, муллитовые	5. Магнезиальносиликатные

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д
3	4	1	5	2

6. К какому типу огнеупоров можно отнести представленные огнеупорные материалы:

Категории кладки	Область применения кладки
А. Особо тщательная	1.
Б. Тщательная	2.
В. Обыкновенная	3.
Г. Простая	4.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д

Выберите один правильный ответ:

7. Огнеупорность, термостойкость, шлакоустойчивость, сохранение формы огнеупорных изделий относятся к … свойствам

а) рабочим

б) химическим

в) физическим

г) механическим

8. Прочность огнеупора зависит от:

а) пористости

б) химического состава

в) условий эксплуатации

г) а+б+в

9. Огнеупорные материалы – это:

а) материалы, в течение длительного времени при t выше 1580^{0}С сохраняющие механическую прочность и форму

б) материалы, выдерживающие высокие температуры, имеющие постоянную форму и объем

в) материалы, химически стойкие к компонентам металлургических процессов

г) материалы, имеющие определенный химико-минералогический состав

10. Огнеупорность – это:

а) предельная температура службы огнеупора в рабочих условиях

б) предельная температура службы огнеупора в идеальных условиях

в) интервал температур плавления огнеупора

г) температура нагрева, при которой в огнеупоре появляется жидкая фаза

11. Термостойкость – это:

а) способность выдерживать высокую температуру

б) способность противостоять перепадам температуры

в) способность удерживать тепло

г) способность хорошо передавать тепло

12. Термостойкость выражается:

а) температурой, при которой происходит потеря от скалывания 20% первоначальной массы образца

б) напряжением, при котором происходит потеря от скалывания 20% первоначальной массы образца

в) число теплосмен до потери от скалывания 20% первоначальной массы образца

г) массой, которая соответствует 20% первоначальной массы образца

13. Шлакоустойчивость огнеупоров уменьшается при:

а) увеличении t

б) увеличении пористости огнеупора

в) повышении степени химического родства огнеупора и шлака (расплава)

г) увеличении скорости движения расплава

14. К основным относятся огнеупоры на основе:

а) SiO_2

б) Al_2O_3

в) Cr_2O_3

г) MgO

15. Огнеупорной основой динасовых огнеупоров является:

а) Al_2O_3

б) SiO_2

в) MgO

г) CaO

16. Требования к теплоизоляционным материалам:

а) низкая теплопроводность

б) небольшая удельная теплоемкость

в) высокую теплопроводность

г) большую удельную теплоемкость

17. Какой параметр является признаком классификации материалов по огнеупорности?

а) минеральный состав

б) плотность

в) способ формования

г) температура

18. Какое из перечисленных веществ является сырьем для производства динаса?

а) глина

б) магнезит

в) кварцит

г) Алюмосиликат

19.Для заполнения швов и связывания огнеупорных изделий в кладке используются:

а) огнеупорные бетоны

б) огнеупорные цементы

в) огнеупорные заправочные порошки

г) огнеупорные мертели

20.Огнеупорный заполнитель используется для изготовления:

а) огнеупорных бетонов, масс и смесей

б) теплоизоляции

в) заполнения компенсационных швов огнеупорной кладки

г) износостойкого слоя огнеупорной поверхности

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) практики

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

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

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Неметаллические материалы, у которых показатель огнеупорности выше 1580 °С, называют……...

а) огнеупорными

б) тепловыми

в) стойкими

г) изоляционными*Вопрос 2. Оксиды CaO, MgO, FeO относятся к ….. соединениям*.

а) кислым

б) основным

в) нейтральным

г) активным

Вопрос 3. Динасовые огнеупорные изделия по химико-минералогическому составу называют ….

а) активными
б) основными
в) кремнезёмистыми
г) нейтральными*Вопрос 4. Шамотные огнеупорные изделия по химико-минералогическому составу называют …..*

а) кремнеземистыми
б) алюмосиликатными
в) углеродосодержащими
г) основными

Вопрос 5. Полукислые, шамотные, муллитокремнеземистые, муллитовые, муллитокорундовые огнеупорные изделия по химико-минералогическому составу называют …..

а) магнезиальными
б) хромокислыми
в) алюмосиликатными
г) бетонными

Вопрос 6. Начало деформации под постоянной нагрузкой, равной 0,2 МПа, преимущественно зависит от …..

а) температуры
б) пористости
в) теплопроводности
г) теплоёмкости

Вопрос 7. Общей пористостью огнеупорных изделий и теплоизоляционных материалов называют отношение объема пор к ….. объему изделия.

а) полному
б) частичному
в) смоченному
г) кажущемуся

Вопрос 8. Динас обладает высокой огнеупорностью и низкой ….. стойкостью.

а) термической
б) химической
в) абразивной
г) механической

Вопрос 9. Шамотные изделия имеют высокую ….. стойкость.

а) термическую
б) химическую
в) абразивную
г) механическую

Вопрос 10. Единицей измерения начала деформации огнеупорного изделия под постоянной нагрузкой, равной 0,2 МПа, служит …..

а) температура
б) давление
в) скорость

Вопрос 11. Каким образом изменяются потери теплоты теплопроводностью при применении волокнистых материалов с низкой теплопроводностью в обмуровке парогенераторов? .....

а) увеличиваются
б) остаются неизменными
в) уменьшаются
г) изменяются скачкообразно

Вопрос 12. Каким образом изменяется *материалоемкость подвесной футеровки с использованием низко теплопроводных теплоизоляционных материалов?*

а) увеличивается
б) не изменяется
в) уменьшается
г) остаётся постоянной

Вопрос 13. К какому классу конструкционных материалов относятся огнеупорные и теплоизоляционные материалы в промышленной теплоэнергетике?

а) основному конструкционному и теплозащитному
б) сырьевым ресурсам
в) расходным материалам
г) металлоёмким изделиям

Вопрос 14. Назовите основные технологические системы и устройства теплоэнергетического объекта, для тепловой защиты которых используют огнеупорные и теплоизоляционные материалы.

а) топка, барабан сепаратор, опускные трубы, дымовой тракт, воздуховоды и паропроводы, дымовые трубы, пыле- и газоуловители, топливосжигающие устройства
б) электродвигатели
в) вентиляторы
г) колосниковые решетки

Вопрос 15. В каких отраслях промышленности, наибольшее потребление огнеупорных и теплоизоляционных материалов?

а) металлургия, промышленная теплоэнергетика, машиностроение, стройиндустрия
б) химическая, пищевая, горная
в) сельское хозяйство, транспорт
г) атомная промышленность

Вопросы для тестирования с открытым ответом

Вопрос 16. Какова прочность на сжатие у огнеупорных сформованных сырцов? _____

Вопрос 17. Какова величина пористости обожженных огнеупорных изделий? _____

Вопрос 18. Какова максимальная прочность обожженных огнеупоров на статическое сжатие? _____
Вопрос 19. Какова статическая нагрузка, выдерживаемая особопрочными огнеупорными изделиями при низких температурах? _____
Вопрос 20. Какова влажность огнеупорной массы при полусухом способе формования и торкретировании огнеупорных футеровок? _____
Вопрос 21. Что нужно предпринять, если уровень потерь тепла теплопроводностью через теплозащитную обмуровку парогенератора превысил 0,05 М (М - тепловая мощность парогенератора)? Ответ обоснуйте. _____
Вопрос 22. Какой тепловой показатель характеризует уровень стойкости огнеупоров при тепловых циклических нагрузках? _____
Вопрос 23. Какие алюмосиликатные изделия в процессе эксплуатации имеют низкую шлакоустойкость и высокий абразивный износ? _____
Вопрос 24. *Какие основные факторы приводят к деформации огнеупорных изделий теплозащитной обмуровки парогенератора под постоянной нагрузкой? _____*
Вопрос 25. Какой теплотехнический показатель снижает применение волокнистых материалов в теплозащитной обмуровке парогенератора? _____
Вопрос 26. Какие основные преимущества у низкоплотной теплоизоляционной ваты, находящейся в составе теплозащитной обмуровки парогенератора? _____
Вопрос 27. Стандартные размеры нормального шамотного изделия? _____
Вопрос 28. Какой нормативный уровень потерь тепла теплопроводностью через теплозащитную обмуровку парогенератора в долях от тепловой мощности? _____
Вопрос 29. Какой тепловой показатель огнеупоров и теплоизоляторов влияет на уровень потерь тепла теплопроводностью через теплозащитную обмуровку парогенератора? _____
Вопрос 30. Сколько слоев огнеупорных и теплоизоляционных материалов у теплозащитной обмуровки промышленного парогенератора? _____

2 Оценивание этапов подготовки отчета по практике

Перечень вопросов для оценивания этапов подготовки отчета по практике:

1) конструкции, принцип работы и правила технической эксплуатации обслуживаемых печей и вспомогательного оборудования

2) документы, регламентирующие производство работ по футеровке огнеупорными материалами

3) требования, предъявляемые к качеству футеровки. Способы проверки качества футеровки

4) технология и техника производства работ по футеровке огнеупорными материалами

5) осмотр технического (в том числе коррозионного) состояния трубопроводов и оборудования тепловых сетей (насосных и дроссельных станций, камер, сооружений) от источников теплоснабжения до индивидуальных тепловых пунктов, фиксация результатов в отчетной документации.

6) составление дефектных ведомостей и актов технического состояния трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

7) предложения для разработки мероприятий по предотвращению тепловых потерь на трубопроводах и оборудовании тепловых сетей, формированию планов работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

8) квалификационные характеристики работ, знаний и умений получаемой рабочей профессии;

9) требования охраны труда при производстве работ по кладке и футеровке нагреваемых поверхностей и конструкций печей и котельных агрегатов

3 Подготовка отчета по практике

В рамках практики предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленный в соответствии с требованиями отчет по практике.

Отчет по результатам практики является основным документом при сдаче обучающимся зачета с оценкой (дифференцированного зачета). При составлении отчета по практике обучающийся руководствуется рабочей программой практики, её целями и задачами и полностью отражает в нём выполнение своего задания.

4 Выполнение индивидуального задания на практику

Выполнение обучающимся индивидуального задания является обязательным элементом практики и осуществляется в строгом соответствии с полученным заданием. Результаты выполнения индивидуального задания на практику являются фактическим / аналитическим материалом, представляемым в курсовых работах (проектах), выпускной квалификационной работе.

Примерные темы индивидуальных заданий на практику:

1 Самостоятельное выполнение всего комплекса работ, входящих в обязанности и предусмотренных квалификационной характеристикой рабочей профессии – огнеупорщик 3 разряда

2. Способы приготовления огнеупорных растворов (кроме специальных) и жаростойких бетонов;

3. Виды и назначение основных огнеупорных материалов, растворов и изделий на основе каолинового волокна;

4. Основные требования, предъявляемые к качеству огнеупоров по их форме и размерам;

5. Способы разборки кладки из огнеупорного кирпича;

6. Способы сортировки фасонных огнеупорных изделий (кроме специальных марок);

7. Приемы и методы проведения работ по выломке и обрушению футеровки;

8. Правила подготовки к работе инструмента и приспособлений;

9. Способы транспортировки и хранения огнеупоров.

10. Устройство трубопроводов и оборудования тепловых сетей

11. Эксплуатация и безопасное обслуживание тепловых энергоустановок

12. Общие требования промышленной безопасности

13. Эксплуатация трубопроводов пара и горячей воды на опасных производственных объектах

Выполненное индивидуальное задние на практику загружается обучающимся в СУО «Moodle».

5 Вопросы к защите отчета по практике для промежуточной аттестации

1. Кладка массивов и выстилок из глиняного обыкновенного, изоляционного кирпича и волокнистых плит.

2. Закладка полостей половняком и забутовка.

3. Изоляция кладки порошкообразными материалами, асбестовыми картоном и шнуром.

4. Изоляция асбестовым шнуром или минераловатными плитами мест прохода экранных труб (котлов) через обмуровку.

5. Приготовление огнеупорных растворов (кроме специальных) и жаростойких бетонов вручную.

6. Подготовка огнеупорных материалов (рубка, колка, пригоночная и конструктивная теска и резка).

7. Сортировка и маркировка фасонных огнеупорных изделий (кроме специальных марок) с укладкой в штабели.

8. Разборка кладки из огнеупорного кирпича и фасонных изделий (кроме специальных марок).

9. Выломка футеровки.

10. Сортировка и маркировка футеровочного кирпича.

11. Подготовка, комплектация необходимого инструмента и приспособлений.

12. Требования, предъявляемые к качеству футеровки

13.Выполнение подготовительных работ перед осуществлением кладки из огнеупорного материала

14. Выполнение работ по кладке и футеровке нагреваемых поверхностей и конструкций котлов

15. Выполнение работ по обмуровке котлов огнеупорными материалами

16. Какие преимущества при сооружении промышленных печей имеют крупные огнеупорные блоки перед штучным огнеупорным кирпичом.

17. Какие вещества используют в качестве заполнителей и в качестве вяжущих для приготовления огнеупорных бетонов.

18. Почему в огнеупорный бетон на портландцементе, в отличие от огнеупорных бетонов на других вяжущих, вводят дополнительные тонкомолотые добавки (микронаполнители).

19. Укажите области применения огнеупорных бетонов.

20. Опишите технологию изготовления огнеупорных бетонов.

21. Какие существуют категории, приемы и способы огнеупорной кладки кирпича?

22. Каким основным требованиям должна отвечать кладка стен промышленных печей?

23. Осуществляется проверка правильности кладки?

24. Почему в электрических нагревательных печах слой тепловой изоляции делают сравнительно толще, чем в топливных печах, по отношению к огнеупорному слою?

25. Почему не допускается перевязка всех рядов огнеупорной кладки с теплоизоляционной?

26. Какие параметры влияют на количество и размер температурных швов в кладке?

27. Какие существуют в конструктивном исполнении своды промышленных печей?

28.Изобразить схему и показать основные размеры арочного свода. Для какой цели предназначены подпятовые балки?

29. Почему своды, выполненные кольцами, распространены преимущественно в высокотемпературных печах (мартеновских отражательных и т.п.), а в нагревательных и термических печах своды выполняют вперевязку (за исключением подвесных)?

30. Чем отличается воздушно-твердеющий раствор от обычного огнеупорного? Описать порядок их приготовления.

31. Какова зависимость консистенции раствора от категории кладки.

32. Должностная инструкция огнеупорщика 3 разряда.

33. Инструкция по охране труда для огнеупорщика 3 разряда.