Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра металлургии черных металлов и химической технологии

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Объемно-планировочные решения цехов сталеплавильного производства

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Цифровая металлургия»)

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: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 07-07-2025 20:21:16 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– выработка умения применять полученные знания в проектных решениях по устройству, планировке и выбору технологических схем и оборудования цехов сталеплавильного производства.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение обучающимися знаний методов проектирования;

– выработка навыков для выбора рациональной организации взаимосвязи отделений и участков цеха, оптимальных схем грузопотоков цеха.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Теоретические основы производства стали;

– Технология производства стали в конвертерах;

– Электрометаллургия стали;

– Внепечная обработка стали;

– Разливка стали;

– Конструкции агрегатов сталеплавильного производства.

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

– Проектная деятельность 8;

– Технологии производства и применения альтернативных шихтовых материалов.

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-2: Способен определять организационно-управленческие мероприятия по	ПК-2.1 Понимает основные принципы работы оборудования металлургического производства	– знать: принципы работы оборудования производственных цехов сталеплавильного

	работе производственных цехов в металлургической отрасли		производства. – уметь: определять требования к оборудованию производственных цехов сталеплавильного производства и оценивать его соответствие этим требованиям.
		ПК-2.2 Осуществляет выбор оборудования производственных цехов для производства металлопродукции	– знать: принципы подбора соответствующего оборудования цехов сталеплавильного производства для получения готовой продукции. – уметь: подбирать соответствующее оборудование цехов сталеплавильного производства для получения готовой продукции.
		ПК-2.3 Использует современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию металлургических цехов	– знать: современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию цехов сталеплавильного производства. – уметь: использовать современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию цехов сталеплавильного производства.

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***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет с оценкой, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***48***	*48*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***37***	*37*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы проектирования и его стадии (Проектное обеспечение отрасли. Строительство новых, реконструкция и модернизация действующих цехов и технологических агрегатов. Стадии проектирования. Технология проектирования. генеральный план и транспорт);

Раздел 2 Планировочные решения кислородно-конвертерных цехов (Объемно-планировочные решения конвертерных цехов. Проектирование шихтовых отделений сталеплавильных цехов. Проектирование отделений и участков кислородно-конвертерных цехов);

Раздел 3 Планировочные решения электрометаллургических цехов (Стадии и технология проектирования. Генеральный план и транспорт металлургического предприятия. Проектирование электросталеплавильных цехов.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме**

			практической подготовки
Раздел 1.	Основы проектирования и его стадии	8	
Раздел 2.	Планировочные решения кислородно-конвертерных цехов	14	
Раздел 3.	Планировочные решения электрометаллургических цехов	10	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Варианты объемно-планировочных решений главного здания конвертерных цехов. Организация работ в специализированных отделениях конвертерных цехов.	24	
Раздел 3.	Изучение и критический анализ объемно-планировочных решений современных электросталеплавильных цехов. Расчет оборудования печного пролета.	24	
Итого:		**48**	**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
Раздел 1;	Расчет оборудования	54	

Раздел 2; Раздел 3.	кислородно-конвертерного цеха с агрегатом вместимостью 300 т Расчет оборудования кислородно-конвертерного цеха с агрегатом вместимостью 400 т Расчет оборудования ЭСПЦ производительностью 1,8 млн. т в год конструкционных марок сталей Расчет оборудования ЭСПЦ производительностью 900 тыс. т в год конструкционных и шарикоподшипниковых марок сталей Расчет оборудования ЭСПЦ производительностью 1,5 млн. т в год коррозионностойких марок сталей		
Итого:		**54**	**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; 2. Прохождение тестирования.	9	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	14	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	14	
Курсовой проект	*Выполнение курсового*	54	0

	проекта		
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**100**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-2	1. Конспект лекций; 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-2	1. Конспект лекций; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-2	1. Конспект лекций; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Курсовой проект.	ПК-2	1. Вопросы к защите курсового проекта
Зачет с оценкой.	ПК-2	1. Вопросы к зачету с оценкой

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 – 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.

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».

Формы проведения текущего контроля – конспект лекций; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; оценивание этапов выполнения курсового проекта; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсового проекта

Курсовой проект – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсового проекта проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсового проекта по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсового проекта оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсового проекта устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсового проекта. График выполнения курсового проекта выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсового проекта

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
1 этап	30	Черновик общей части пояснительной записки
2 этап	60	Черновик специальной и расчетной части пояснительной записки
3 этап	100	Расчетно-пояснительная записка

Критерии оценки курсового проекта

Критерии оценки выполнения курсового проекта	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
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

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
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».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	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 (темам) 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 с оценкой; курсовой проект.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету с оценкой; вопросы к защите курсового проекта.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает 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.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» 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 «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

13.3 Оценивание обучающегося на защите курсового проекта

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсового проекта: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовом проекте; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсового проекта.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсового проекта выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсового проекта даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсового проекта. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсового проекта обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсового проекта обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовой проект, то такая курсовой проект возвращается обучающемуся на доработку.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Вдовин, К. Н. Проектирование цехов сталеплавильного производства : учебник / К. Н. Вдовин, В. Ф. Мысик, В. В. Точилкин, Н. А. Чиченев. – Москва : Инфра-Инженерия, 2021. – 528 с. – ISBN 978-5-9729-0522-5. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972905225.html (дата обращения: 20.05.2025);

2 Рожихина, И. Д. Основы проектирования электрометаллургических цехов (электросталеплавильные цехи) : учебное пособие для вузов / И. Д. Рожихина, О. И. Нохрина, Р. А. Гизатулин ; Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : СибГИУ, 2008. – 267с. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=7&lngEdition=1091&lngFile=1103&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 20.05.2025);

3 Шайнович, О. И. Индустриальные системы и оборудование в металлургии : курс лекций / О. И. Шайнович. – Москва : МИСиС, 2011. – 144 с. – ISBN 978-5-87623-502-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876235022.html (дата обращения: 20.05.2025);

4 Рожихина, И. Д. Оборудование и проектирование электрометаллургических цехов : учебное пособие / И. Д. Рожихина, О. И. Нохрина ; Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : СибГИУ, 2016. – 315 с. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=66&lngEdition=3399&lngFile=3314&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 20.05.2025).

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;

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.

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), оснащенную учебной доской;
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- 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) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

доцент Дмитриенко Владимир Иванович (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии);

профессор Уманский Александр Александрович (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник сталеплавильного отдела Управления по технологии производства рельсового проката Технической дирекции по производству железнодорожного проката АО «ЕВРАЗ ЗСМК», к.т.н.  Д.В. Бойков

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Процесс выплавки стали в кислородном конвертере является

а) окислительным

б) окислительно-восстановительным

в) восстановительным

г) нет правильного ответа

2. Основным источником теплоты для плавления и нагрева металлошихты в конвертерном процессе является

а) физическое тепло чугуна

б) химическая реакция окисления углерода

в) химическая реакция окисления кремния

г) химическая реакция окисления марганца

3. Последовательность технологических операций при выплавке стали в кислородном конвертере

а) заливка чугуна, завалка металлолома, продувка, повалка, слив шлака, выпуск стали

б) завалка металлолома, заливка чугуна, продувка, повалка, слив шлака, выпуск стали

в) заливка чугуна, завалка металлолома, продувка, повалка, выпуск стали, слив шлака

г) заливка чугуна, завалка металлолома, продувка, слив шлака, повалка, выпуск стали

4. Правильное определение стали

а) сплав железа с углеродом

б) сплав железа с углеродом и другими примесями при содержании углерода

в) сплав железа с углеродом и другими примесями при содержании углерода до 2,14 %

г) сплав железа с углеродом и другими примесями при содержании углерода более 2,14 %

5. Главное здание кислородно-конвертерного цеха №2 Западно-Сибирского металлургического комбината (ЗСМК) состоит из какого количества пролетов?

а) четырех

б) трех

в) пяти

г) двух.

6. Для транспортировки ковша с расплавленной сталью используется:

а) сталевоз

б) шлаковоз

в) чугуновоз.

7. Для транспортировки шлаковой чаши используется:

а) сталевоз

б) шлаковоз

в) чугуновоз.

8. Для транспортировки совков с металлическим ломом используется:

а) сталевоз

б) шлаковоз

в) чугуновоз

г) скраповоз.

9. Грузоподъемность мостового крана в печном пролете ЭСПЦ определяется:

а) весом загрузочной бадьи с металлическим ломом;

б) весом ДСП;

в) весом печного трансформатора.

10. Отличительными особенностями объемно-планировочных решений ЭСПЦ III поколения являются:

а) выпуск металла в ковш на кране раздаточного пролета;

б) выпуск металла в ковш на сталевозе;

в) загрузка ДСП загрузочной бадьей;

г) расположение ДСП в шумозащитном кожухе.

11. При отсутствии шихтового пролета металлический лом доставляется к ДСП:

а) железнодорожным транспортом;

б) автобадьевозом;

в) непрерывным транспортом.

12. Назначение бункерного пролета в ЭСПЦ:

а) хранение и подача сыпучих материалов;

б) хранение и подача ферросплавов;

в) хранение и подача металлического лома.

13. В раздаточном пролете ЭСПЦ расположены:

а) МНЛЗ;

б) ямные бункера с металлическим ломом;

в) АКОС;

г) вакуумная камера.

14. Криогенный способ подготовки металлического лома осуществляется для:

а) дробления металлического лома

б) разделения металлического лома по фракциям

в) отделения цветных металлов

г) разделения металлического лома по химическому составу

15. Металлический лом различают:

а) товарный лом

б) привозной лом

в) оборотный лом
г) местный лом
16. Основные свойства металлического лома:
а) химический состав
б) форма кусков
в) плотность
г) твердость
17. Оптимальная плотность металлического лома:
а) 0,7 т/м3
б) 1,1-1,2 т/м3
в) 4,2-4,3 т/м3
18. Металлический лом в ЭСПЦ доставляется:
а) в бадье на железнодорожном транспорте
б) в контейнерах на железнодорожном транспорте
в) россыпью на автотранспорте
г) в бадье на автобадьевозе.
19. Объем контейнеров для металлического лома:
а) 10 м3
б) 5 м3
в) 25 м3
г) 14 м3
20. В шихтовом пролете ЭСПЦ III поколения имеются ямные бункера:
а) для хранения запасов металлического лома
б) для металлического лома, предназначенного для корректировки его в бадье
в) для хранения сыпучих
г) для хранения ферросплавов

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

Раздел 1 Основы проектирования и его стадии

1 Вопросы для устного обсуждения (опроса)

Перечень вопросов для устного опроса:
1. Проект и принципы проектирования: принципы объективности, прогрессивности, перспективности., комплектности, нормативности, экономичности, территориальности, долговечности, безопасности.
2. Порядок разработки проекта
3. Основные части проекта
4. Назовите основные принципы проектирования сталеплавильных цехов.
5. Дайте характеристику сталеплавильного цеха.
6. Какие виды внепечной обработки стали бывают?

5. Какие направления существуют в развитии автоматизированного комплекса сталеплавильного производства.

7. Что такое генеральный план?

8. Назовите основные агрегаты современной МНЛЗ.

9. Назовите исходные материалы проектирования сталеплавильных цехов.

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. *Вставьте технический термин (существительное единственного числа в именительном падеже)*

комплекс технической и технико-экономической документации (чертежи, схемы, расчеты, пояснительные записки и т.д.), содержащий проектные решения по всем техническим, организационным, социальным и экономическим вопросам, необходимым для сооружения (или реконструкции) и последующей эксплуатации промышленного объекта это _____.

2. *Перечислите принципы проектирования*

Ответ_____

3. *Выберите правильные ответы*

Стадии проектирования

а. технический проект

б. программа производства

в. изучение технологии

г. рабочая документации

4. *Перечислите части технического проекта*

Ответ_____

5. *Вставьте технические термины (прилагательное единственного числа в именительном падеже)*

Промышленный транспорт металлургического предприятия разделяют на _____ и _____

6. *Вставьте технический термин(прилагательное единственного числа в именительном падеже)*

На металлургических предприятиях более 70 % межцеховых перевозок выполняют _____ транспортом

7. *Вставьте технический термин (прилагательное единственного числа в именительном падеже)*

Назовите тип конструкции современного промышленного здания _____

8. *Вставьте технический термин(существительное единственного числа в именительном падеже)*

Специальное сооружение для механизированной разгрузки вагонов с насыпными и навалочными грузами – это _____

9. *Вставьте технический термин (существительное единственного числа в именительном падеже)*

Машины производящие транспортировку расплава стали от сталеплавильного агрегата это _____

10. *Приведите определение понятия пролет*

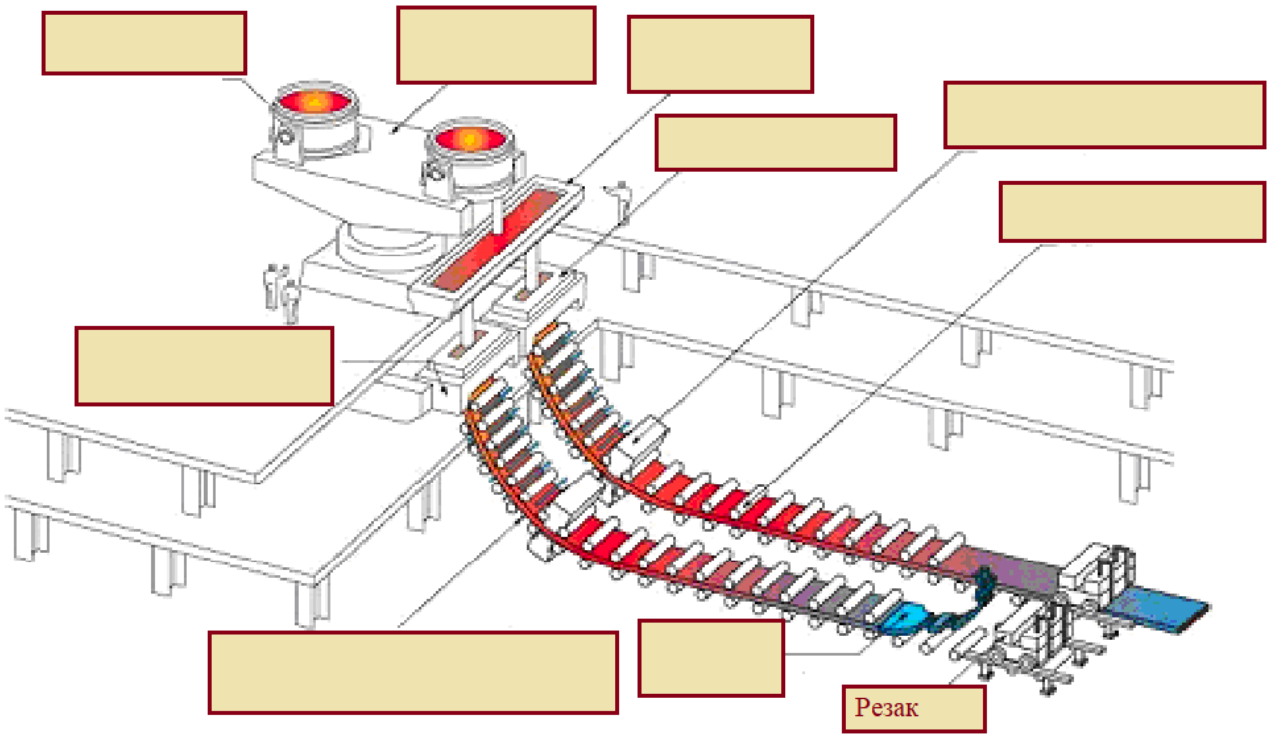
Ответ _____

3 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.

Задание 1.

На рисунке приведена схема разливки стали на МНЛЗ. Дополните рисунок подписями.



Задание 2.

Назовите существующие технологии и способы переработкижелезосодержащего сырья.

Задание 3.

Назовите основные принципы проектирования сталеплавильныхцехов.

Задание 4.

Из каких пролетов состоит здание ККЦ? В чем особенность назначения отдельных пролетов ККЦ?

Задание 5.

Что учитывают при расчете количества кранов в пролетах и отделениях цеха? Чем определяется грузоподъемность кранов в отделениях ККЦ?

Задание 6.

Какие операции выполняет разливочный кран? Что учитывают при выборе количества разливочных кранов?

Задание 7.

Из каких пролетов состоит здание ЭСПЦ?В чем особенность назначения отдельных пролетов?

Задание 8.

Каково назначение печного пролета? Чем определяется высота рабочей площадки печного пролета?

Задание 9.

Как осуществляется доставка металлошихты в печной пролет и загрузка корзин в ДСП?

Раздел 2 Планировочные решения кислородно-конвертерных цехов

1 Вопросы для устного обсуждения (опроса)

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Металлургический завод (комбинат) с полным металлургическим циклом (основные производства, их взаимосвязь, основные шихтовые материалы и их удельный расход, выпускаемая продукция).
2. Принцип проектирования сталеплавильных цехов.
3. Основные проектные (нормативные) решения по работе кислородных конвертеров (нормальный ряд садок, продолжительность плавки и ее отдельных периодов, удельный объем конвертеров, удельная интенсивность продувки, количество конвертеров в цехе и режим их работы.
4. Объемно-планировочные решения шихтовых отделений кислородно-конвертерных цехов.
5. Проектирование схем загрузки сыпучих материалов.
6. Объемно-планировочные решения миксерных отделений и организация работы в этих отделениях.
7. Организация работ в отделении раздевания слитков (стрипперном отделении).
8. Объемно- планировочные решения отделений подготовки составов.
9. Основные направления развития сталеплавильного производства. Достигнутые технико-экономические показатели в сталеплавильном производстве.

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. *Вставьте технический термин (существительное единственного числа в именительном падеже)*

Вертикальные кислородные конвертеры в основном используются для выплавки _____

2. *Дайте короткое объяснение*

Почему конверторный пролет имеет наибольшую высоту

Ответ _____

3. *Назовите и дайте короткое объяснение*

Наиболее рациональным способа доставки чугуна в конвертерный цех является

Ответ _____

4. *Назовите и дайте короткое описание*

Наиболее рациональную организацию системы подачи и загрузки сыпучих материалов в современных конвертерных цехах

5. *Вставьте технические термины*

В конвертерах с донной продувкой используют _____ днище

6. *Вставьте технические термины (существительное единственного числа в именительном падеже)*

Схемы расположения МНЛЗ в отделениях непрерывной разливки стали называются

Ответ _____

7. *Назовите и дайте короткое объяснение*

Какие показатели конверторной технологии делают этот процесс самым производительным

Ответ _____

8. *Представьте в правильной последовательности технологические операции выплавки стали в конверторе*

Ответ _____

9. *Выберите один правильный ответ.*

На современных конвертерах используют механизм привода

а. гидравлический

б. пневматический

в. электрический

10. *Выберете один правильный ответ*

Какие существуют схемы продувки чугуна в кислородном конвертере:

а. боковая, смешенная, инертная

б. комбинированная, переменная
в. комбинированная, снизу, сверху
г. существуют все вышеперечисленные схемы

3 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.

Задание 1.

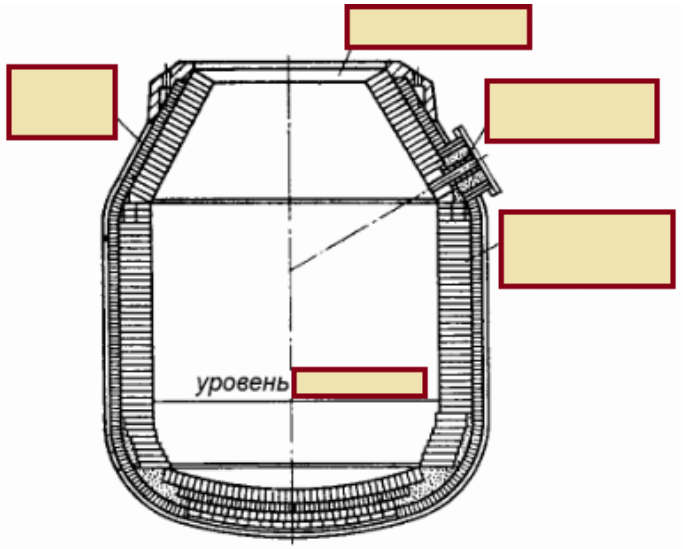
Опишите методику определения диаметра горловины конвертера и факторы, на нее влияющие.

Задание 2.

Опишите, из каких слоев состоит футеровка конвертера, какое назначение каждого из них и особенности.

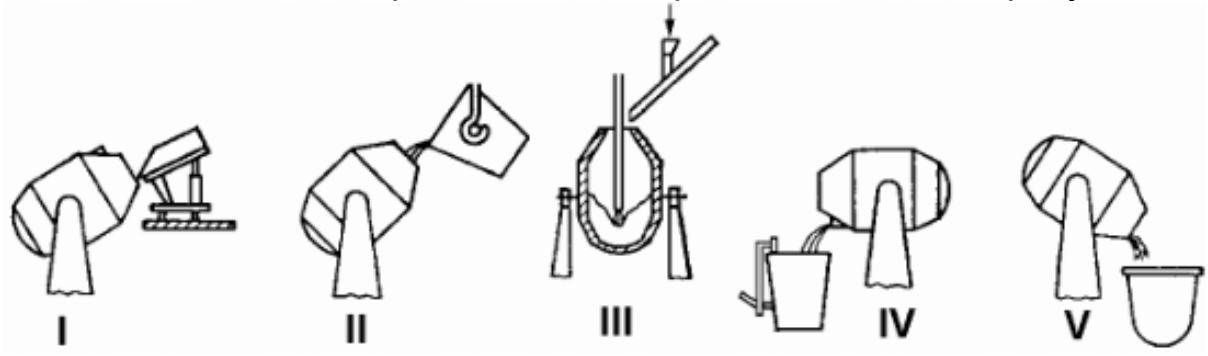
Задание 3.

Схема какого агрегата представлена. Определите элементы агрегата.



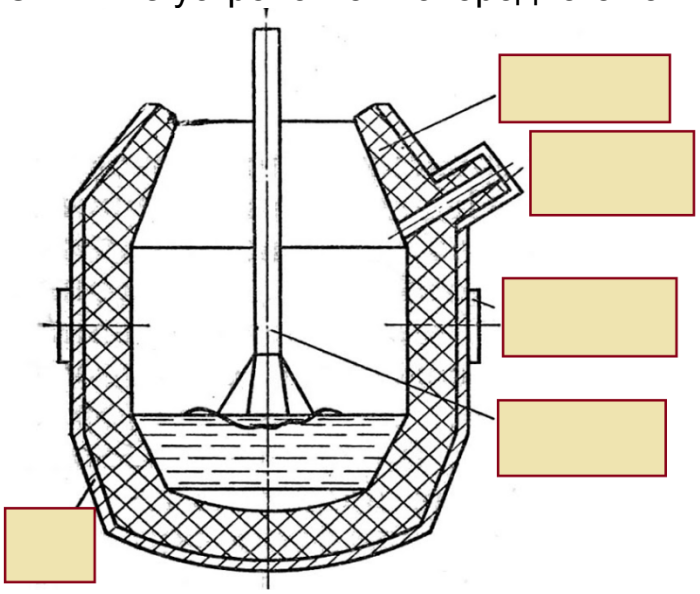
Задание 4.

Опишите основные периоды плавки, представленные на рисунке.



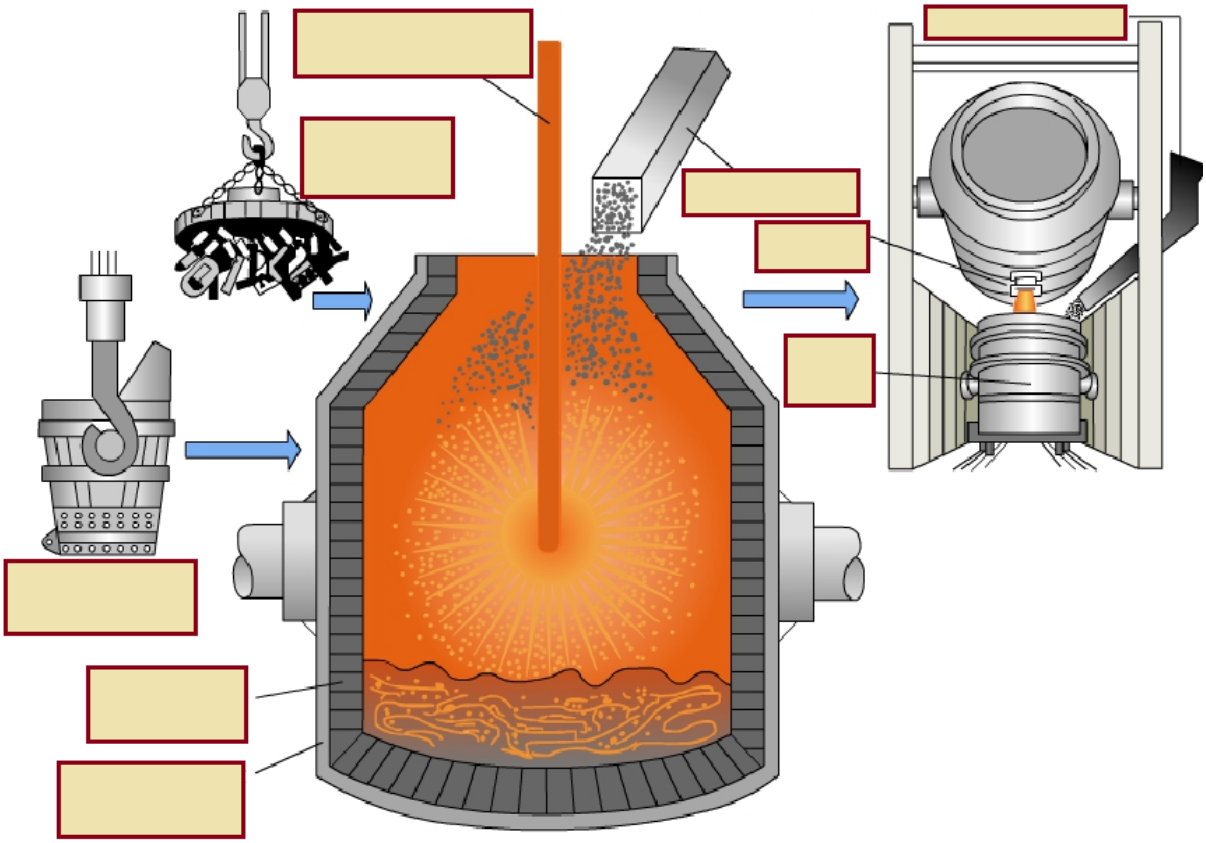
Задание 5.

Опишите устройство кислородного конвертера



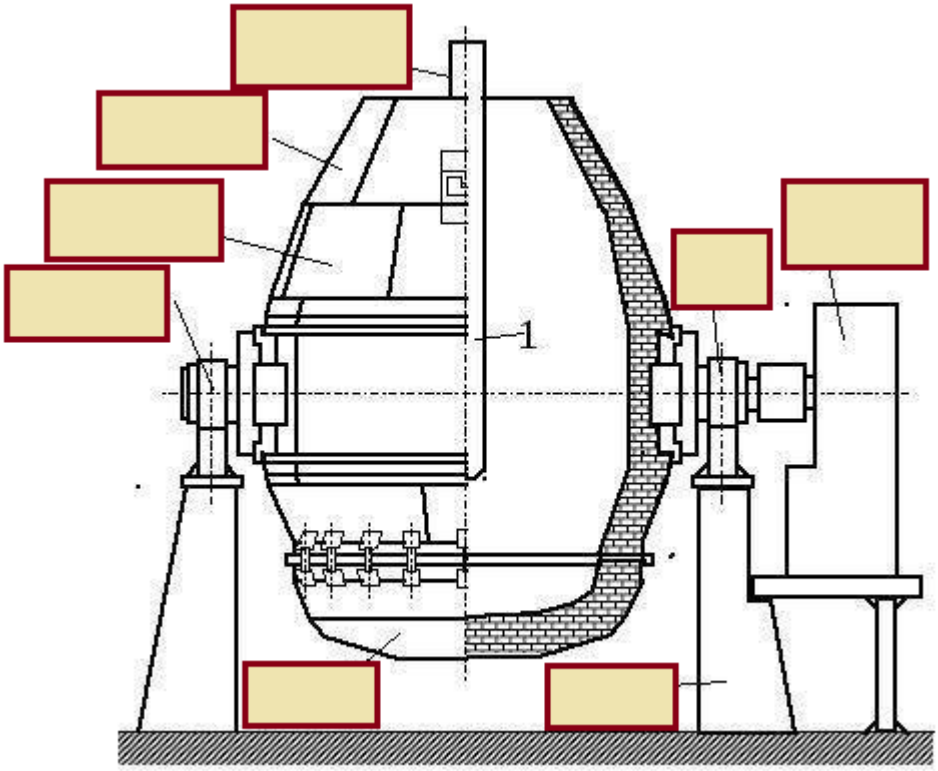
Задание 6.

Опишите схему работы кислородного конвертера с верхней продувкой, добавьте подписи.



Задание 7.

Опишите конструктивные элементы кислородного конвертера.



Раздел 3 Планировочные решения электрометаллургических цехов

1 Вопросы для устного обсуждения (опроса)

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Основные стадии проектирования.
2. Обоснование инвестиций и их разработка.
3. Что включает в себя маркетинговое исследования при обосновании инвестиций?
4. Что такое проект?
5. Структура проекта и его разработка.
6. Рабочая документация и ее разработка.
7. Основные принципы реконструкции электрометаллургических цехов.
8. Принципы построения генерального плана металлургического предприятия.
9. Транспорт металлургического предприятия.
10. Объемно-планировочные решения электросталеплавильного цеха третьего поколения
11. Объемно-планировочные решения отделений подготовки лома (ОПЛ).
12. Объемно-планировочные решения плавильного корпуса ферросплавного цеха третьего поколения.

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. *Вставте технические термины*

Электрическая плавильная печь, в которой используется тепловой эффект электрической дуги для плавки металлов и других материалов – это _____ _____ _____

2. *Выберете один правильный ответ*

В качестве окислителей в процессе производства электростали используют:

а.железную руду;

б.плавиковый шпат;

в.магнезитовый порошок.

3. *Выберете один правильный ответ*

К сверхмощным относятся печи:

а. емкостью более 40 т;

б. удельной мощностью более 500 кВт / т;

в. оборудованные газово-кислородными горелками.

4. *Выберете один правильный ответ*

Плавка «на болоте» предполагает:

а. наличие в печи шлака от предыдущей плавки;

б. наличие в печи заранее загруженных шлакообразующих;

в. наличие в печи металла от предыдущей плавки.

5. *Вставьте технический термин(прилагательное единственного числа в именительном падеже)*

Подаваемая в печь мощность регулируется переключением ступеней напряжения на _____ стороне печного трансформатора

6. *Выберете один правильный ответ*

К методу плавки стали в дуговых электропечах относится:

а. переплав железной руды;

б. переплав пиритных огарков;

в. переплав легированных отходов.

7. *Дайте короткий ответ*

Основными пролетами электросталеплавильных цехов являются

Ответ _____

8. *Вставьте пропущенные термины (прилагательное единственного числа)*

В основу классификации электрических печей положен способ превращения _____ энергии в _____

9. *Выберете один правильный ответ*

Зачем необходимо отсекать шлак при выпуске металла из дуговой печи?

а. для снижения расхода раскислителей;

б. для увеличения угара элементов;

в. для снижения дефосфорации.

10. *Вставьте технический термин (существительное единственного числа в именительном падеже)*

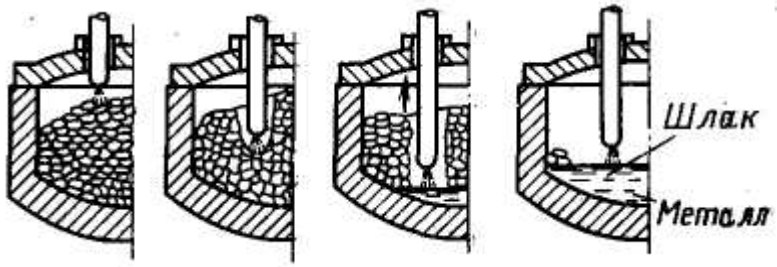
Грузоподъемность крана в печном пролете определяется весом _____

3 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.

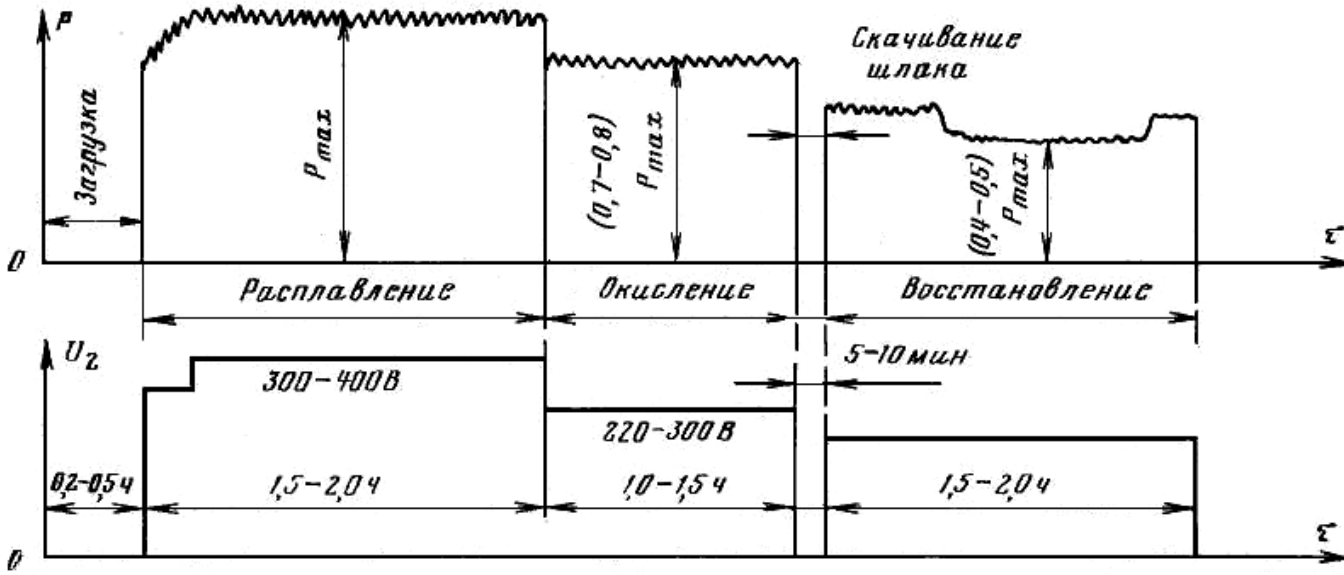
Задание 1.

Опишите этапы плавления шихты в ДСП. Дайте их характеристику.



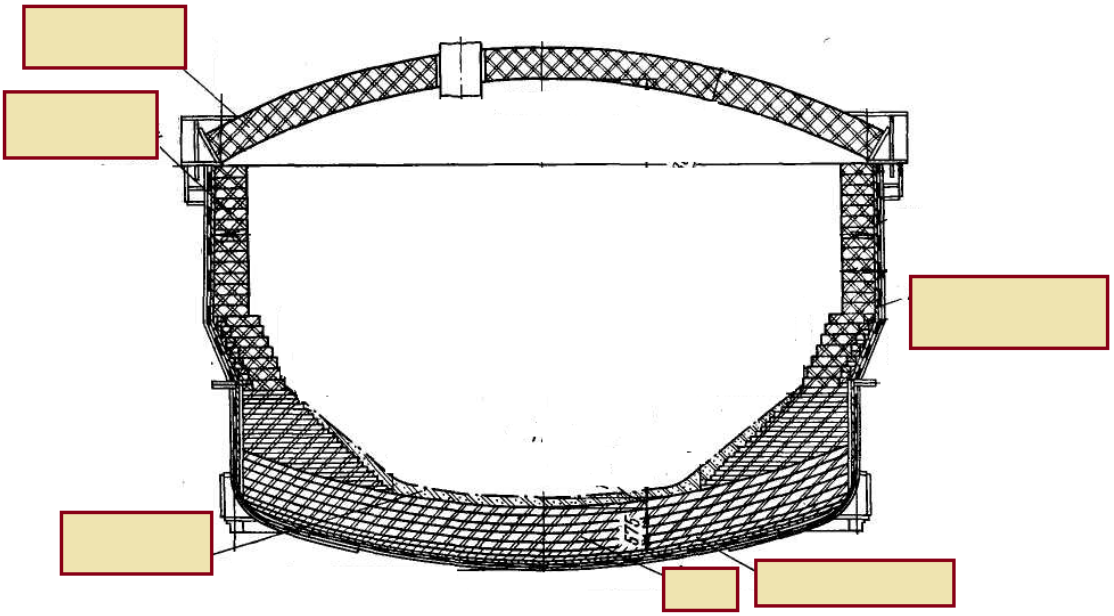
Задание 2.

Приведен график мощности и напряжения ДСП за плавку при выплавке основным процессом с полным окислением. Опишите причины происходящих изменений и параметры, описанные на схеме.



Задание 3.

Опишите элементы конструкции и футеровки дуговой сталеплавильной печи типа ДСП-200

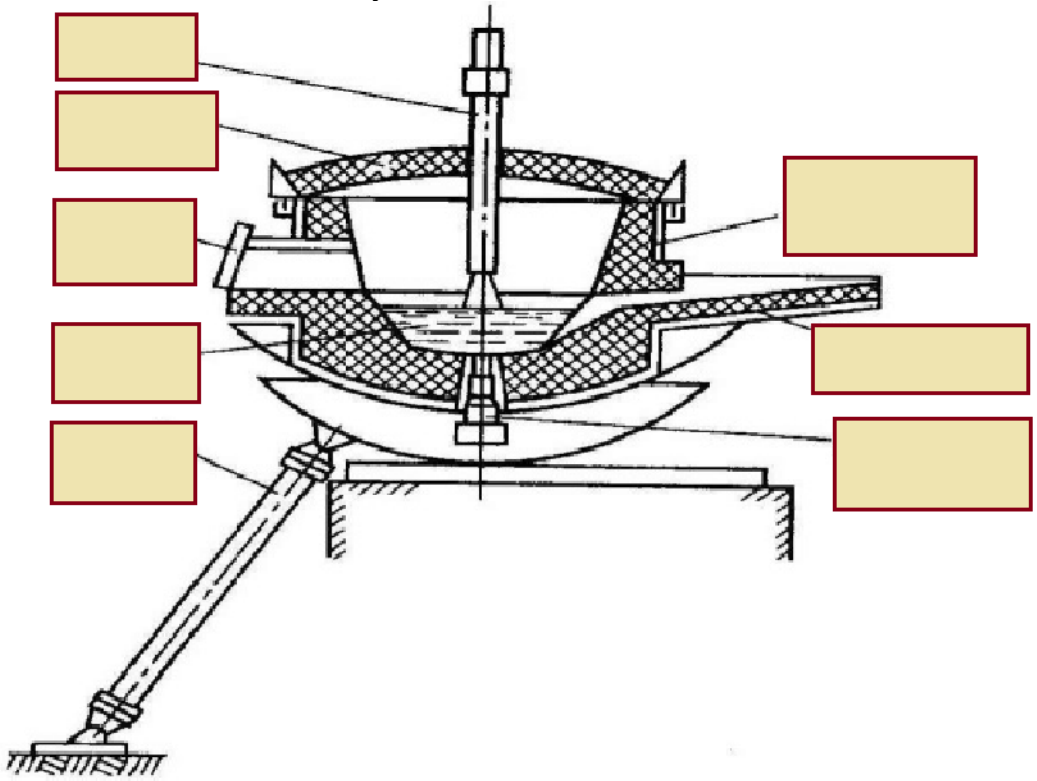


Задание 4.

В полном энергетическом балансе на одну тонну металла определяют статьи прихода и расхода тепла. Опишите статьи прихода и статьи расхода тепла.

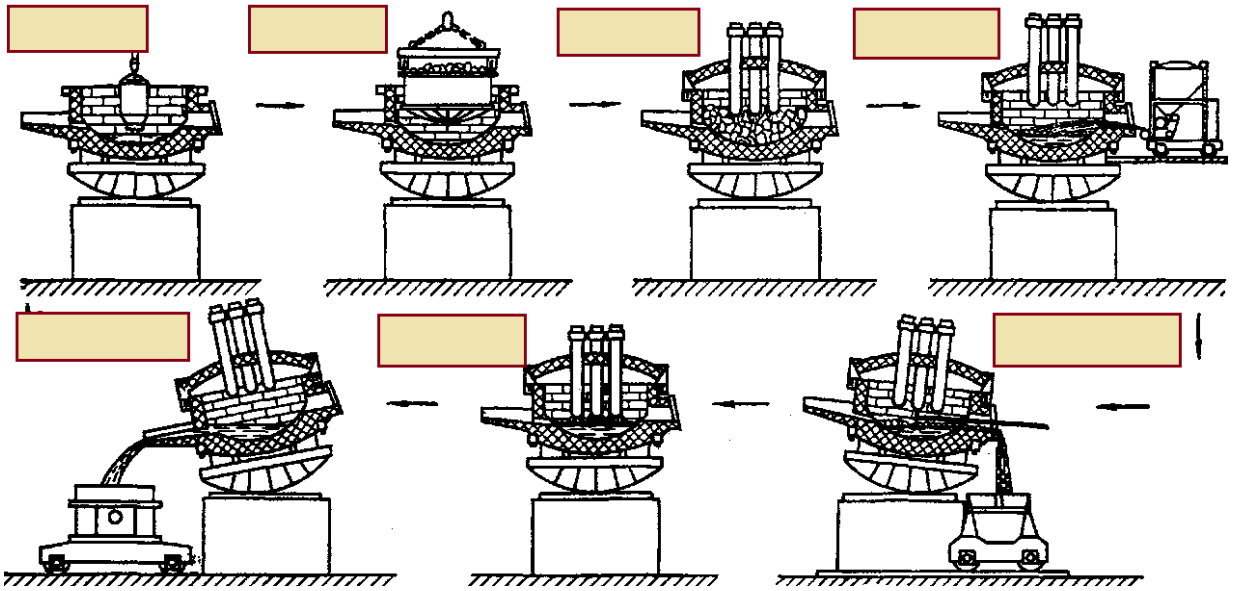
Задание 5.

Опишите элементы дуговой печи постоянного тока



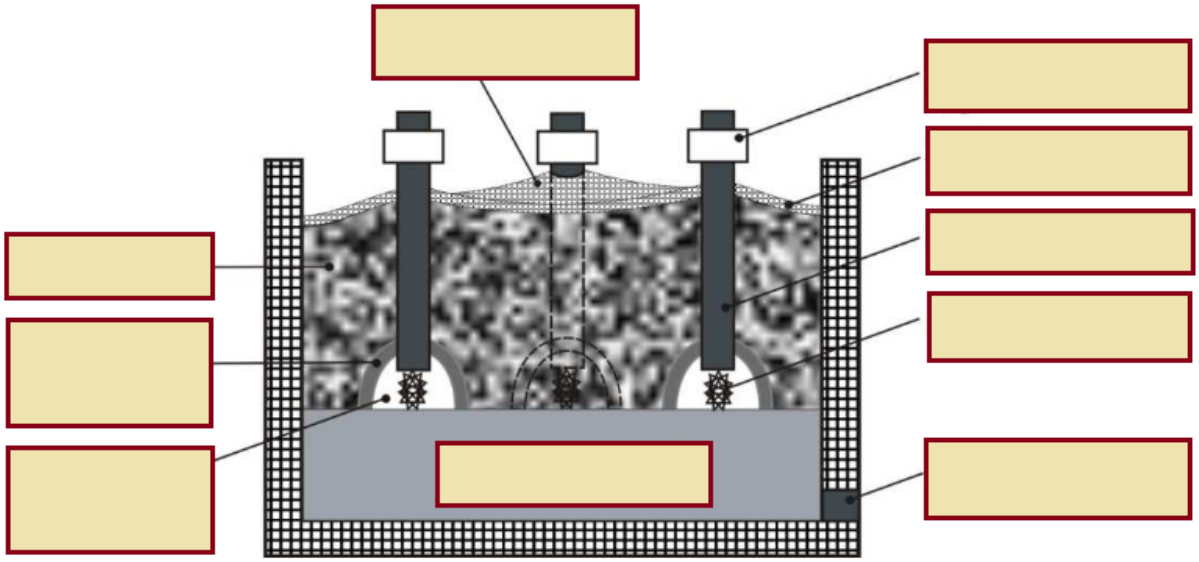
Задание 6.

Какой процесс приведен на рисунке. Дайте название каждому этапу.



Задание 7.

Назовите элементы рабочего пространства рудовосстановительной печи



4 Выполнение курсового проекта

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсового проекта по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта размещены в СУО«Moodle».

Перед выдачей темы курсового проекта обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсового проекта загружается обучающимся в СУО«Moodle».

5 Вопросы к защите курсового проекта

1. Организация работ по доставке чугуна в конвертерный цех.
1. Планировка рассчитываемого конвертерного цеха.
2. Схема подготовки шихтовых материалов для плавки в конвертере.
3. Схема подачи шихтовых материалов в конвертер.
4. Организация выпуска металла в конвертерном цехе.
5. Какая предусмотрена внепечная обработка металла в рассчитываемом конвертерном цехе?
6. Организация работ при внепечной обработке в конвертерном цехе.
7. Какие мероприятия предусмотрены по утилизации конвертерного шлака?
8. Какая схема газоочистки предусмотрена для рассчитываемого конвертерного цеха?
9. Организация работ по разливке металла в рассчитываемом конвертерном цехе.
10. Мероприятия по увеличению выхода годного при разливке в конвертерном цехе.
11. Какие объемно-планировочные решения предусмотрены в рассчитываемом электросталеплавильном цехе (ЭСПЦ)?
12. Организация работ в шихтовом пролете ЭСПЦ.
13. Организация работ в печном пролете ЭСПЦ.
14. Организация работ в бункерном пролете ЭСПЦ.
15. Организация работ в раздаточном пролете ЭСПЦ.
16. Организация работ в пролете МНЛЗ.
17. Какая выбрана схема снабжения ЭСПЦ металлическим ломом?
18. Как подаются в дуговую сталеплавильную печь сыпучие ферросплавы?
19. Как организована внепечная обработка стали в рассчитываемом ЭСПЦ?
20. Какое оборудование устанавливается для внепечной обработки стали?

6 Вопросы к зачету с оценкой для промежуточной аттестации

1. Проект и принципы проектирования: принципы объективности, прогрессивности, перспективности., комплектности, нормативности, экономичности, территориальности, долговечности, безопасности.

2. Порядок разработки проекта

3. Основные части проекта

4. Назовите основные принципы проектирования сталеплавильных цехов.

5. Дайте характеристику сталеплавильного цеха.

6. Что такое генеральный план?

7. Назовите исходные материалы проектирования сталеплавильных цехов.

8. Металлургический завод (комбинат) с полным металлургическим циклом (основные производства, их взаимосвязь, основные шихтовые материалы и их удельный расход, выпускаемая продукция).

9. Объемно-планировочные решения шихтовых отделений кислородно-конвертерных цехов.

10. Проектирование схем загрузки сыпучих материалов.

11. Объемно-планировочные решения миксерных отделений и организация работы в этих отделениях.

12. Организация работ в отделении раздевания слитков (стрипперном отделении).

13. Объемно- планировочные решения отделений подготовки составов.

14. Основные направления развития сталеплавильного производства. Достигнутые технико-экономические показатели в сталеплавильном производстве.

15. Обоснование инвестиций и их разработка.

16. Что включает в себя маркетинговое исследования при обосновании инвестиций?

17. Что такое проект?

18. Структура проекта и его разработка.

19. Рабочая документация и ее разработка.

20. Основные принципы реконструкции электрометаллургических цехов.

21. Принципы построения генерального плана металлургического предприятия.

22. Транспорт металлургического предприятия.

23. Объемно-планировочные решения электросталеплавильного цеха третьего поколения

24. Объемно-планировочные решения отделений подготовки лома (ОПЛ).

25. Три этапа развития электросталеплавильного производства