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 металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные планировочные решения цехов черной металлургии

22.04.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 20-05-2025 20:33:21 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– выработка у обучающихся профессиональных навыков; выработка умения применять полученные знания в проектных решениях по устройству, планировке и выбору технологических схем и оборудования металлургических цехов.

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 части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.04.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Высокие технологии в металлургии.

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

– Инновационные технологии повышения качества стали.

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-1: Способен определять организационно-технические меры по производству специальных сталей и сплавов	ПК-1.2 Обеспечивает бесперебойную работу основного технологического оборудования	– знать: установленное основное технологическое оборудование. – уметь: качественно эксплуатировать и обеспечивать бесперебойную работу основного технологического оборудования.

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***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
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.*		***30***	*30*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Проектирование кислородно-конвертерных цехов.;

Тема 1.1 Объемно-планировочные решения конвертерных цехов (Проект. Принципы и технология проектирования. Стадии проектирования. Технический проект, специальные его части. Сталеплавильные цехи. Основные направления развития сталеплавильного производства. Характеристика конвертерного цеха, его состав. Проектные решения по работе конвертеров. Выбор числа и емкости конвертеров в цехе.);

Тема 1.2 Проектирование отделений и участков кислородно-конвертерных цехов (Объемно-планировочные решения отделений

первичной переработки шлаков, отделений внепечной обработки металла в агрегатах внепечной обработки.);

Раздел 2 Проектирование электрометаллургических цехов;

Тема 2.1 Стадии и технология проектирования Генеральный план и транспорт металлургического предприятия (Размещение электрометаллургических цехов на территории России. Основные методы и принципы проектирования. Основные стадии проектирования. Обоснование инвестиций. Структура проекта. Рабочая документация. Технология проектирования. Разработка обоснований инвестиций. Разработка проекта. Разработка рабочей документации. Реконструкция электрометаллургических цехов. Основные принципы реконструкции.);

Тема 2.2 Проектирование электросталеплавильных цехов. (Объемно-планировочные решения печных ,шихтовых, бункерных, раздаточных пролетов, пролетов МНЛЗ.);

Тема 2.3 Проектирование ферросплавных цехов (Объемно-планировочные решения отделений шихтоподготовки, плавильного корпуса, склада готовой продукции.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Проектирование кислородно-конвертерных цехов.		
Тема 1.1.	Объемно-планировочные решения конвертерных цехов	2	
Тема 1.2.	Проектирование отделений и участков кислородно-конвертерных цехов	1	
Раздел 2.	Проектирование электрометаллургических цехов		
Тема 2.1.	Стадии и технология проектирования. Генеральный план и транспорт металлургического предприятия	1	
Тема 2.2.	Проектирование электросталеплавильных цехов.	2	
Тема 2.3.	Проектирование ферросплавных цехов	2	
Итого:		**8**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Объемно-планировочные решений главного здания конвертерных цехов	6	
Раздел 2.	Объемно-планировочные параметры и основные строительные элементы зданий электрометаллургических цехов.	6	
Раздел 2.	Расчет оборудования плавильного корпуса ферросплавного цеха	4	
Итого:		**16**	**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; Раздел 2.	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 ма-рок сталей Расчет оборудования ЭСПЦ производительностью 1,5	54	

	млн. т в год коррозионно-стойких марок сталей Расчет оборудования ферросплавного цеха производительность 200 тыс. т в год марганцевых сплавов Расчет оборудования ферросплавного цеха производительность 150 тыс. т в год кремнистых сплавов Расчет оборудования ферросплавного цеха производительность 250 тыс. т в		
Итого:		**54**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Подготовка к практическому занятию.	15	
Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию.	15	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**120**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**
Раздел 1.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 4. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Раздел 2.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсового проекта;

		4. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Курсовой проект.	ПК-1	1. Вопросы к защите курсового проекта
Экзамен.	ПК-1	1. Вопросы к экзамену

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 – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсового проекта; оценка участия в работе на лекционном занятии.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

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

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

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

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

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

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

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

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

Оценка «отлично»ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

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

– излагает материал последовательно и правильно.

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

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

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

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

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно»ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсового проекта

Курсовойпроект – 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

12.2.3 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 качестваихобучения.

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».

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

13 Промежуточнаяаттестация

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:курсовой проект; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсового проекта; вопросы к экзамену.

13.2 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

Оценка	Требования к знаниям
	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.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

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.
удовлетворитель	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся,

Оценка	Требования к знаниям
но	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.

Задания и вопросы для промежуточнойаттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Воскобойников, В. Г. Общая металлургия : учебник для вузов / В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев. – Москва : Академкнига, 2002. – 768 с.;

2 Якушев, А. М. Основы проектирования и оборудование сталеплавильных и доменных цехов : учебник для вузов / А. М. Якушев. – Москва : Академкнига, 1992. – 421 с.;

3 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. – 267 с. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=7&lngEdition=1091&lngFile=1103&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 19.05.2025);

4 Протопопов, Е. В. Внепечная обработка стали на агрегате «ковш-печь» : учебное пособие для вузов / Е. В. Протопопов, Л. А. Ганзер. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2010. – 132 с.;

5 Рожихина, И. Д. Оборудование и проектирование электрометаллургических цехов : учебное пособие / И. Д. Рожихина, О. И. Нохрина ; Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2016. – 317 с. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=66&lngEdition=3399&lngFile=3314&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 19.05.2025);

6 Протопопов, Е. В. Непрерывная разливка стали и формирование навыков управления МНЛЗ : учебное пособие для вузов / Е. В. Протопопов, Л. А. Ганзер ; Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк, 2006. – 132 с.

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 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

9 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;

– ABBYY FineReader;

– 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);
- 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) 22.04.02 «Металлургия».

Составитель(и):

доцент Дмитриенко Владимир Иванович (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. Правильная последовательность движения шихтовых материалов от момента поступления в доменный цех
   а) вагоноопрокидыватель → рудный двор → трансферкар → вагон–весы → бункер → скип подъемника → колошник
   б) вагоноопрокидыватель → рудный двор → трансферкар → бункер → скип подъемника → вагон–весы → колошник
   в) вагоноопрокидыватель → рудный двор → трансферкар → бункер → вагон–весы → скип подъемника → колошник
   г) рудный двор → вагоноопрокидыватель → бункер → трансферкар → вагон–весы → скип подъемника → колошник.
2. Емкость рудного двора определяется …
   а) способом доставки сырья на двор
   б) объемом доменных печей
   в) количеством рудно-грейферных кранов на дворе
   г) климатическими условиями.
3. Грузоподъемность скипов доменных печей достигает, т
   а) 5
   б) 10
   в) 20
   г) 35.
4. Основным характерным размером доменных печей в СНГ принято считать …
   а) общую высоту
   б) полезный объем
   в) диаметр горна
   г) диаметр колошника.
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/м^3
б) 1,1-1,2 т/м^3
в) 4,2-4,3 т/м^3
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 м^3
б) 5 м^3
в) 25 м^3
г) 14 м^3
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
21. Шлаковня от рабочего окна вывозится6
а) на тележке в раздаточный пролет
б) на тележке в шихтовый пролет
в) на тележке в шлаковый пролет
г) на автошлаковозе из печного пролета
22. Расстояние от настила рабочей площадки до порога рабочего окна ДСП составляет:
а) 1,5-2,0 м
б) 0,7-0,8 м
в) 2,0-,03 м
г) 0,15-0,30 м

23. Высота рабочей площадки в ЭСПЦ должна быть:
а) < 4,5 м
б) не < 4,8 м
в) < 4,8 м
г) <15,0 м

24. Длина рабочей площадки в ЭСПЦ определяется:
а) количеством печей
б) длиной пролета
в) расстояниями между печами
г) количеством пролетов в рабочей площадке
д) количеством стендов для наборки сводов.
25. При подогреве металлошихты:
а) снижается удельный расход электроэнергии
б) уменьшается производительность печи
в) увеличивается производительность печи
г) уменьшается задолженность мостового крана
26. Наиболее оптимальным размещением оборудования для внепечной обработки металла считается:
а) расположение АКОСа в распределительном пролета на одной оси с ДСП
б) расположение АКОСа в распределительном пролета вне путей сталевоза
в) расположение АКОСа в пролете внепечной обработки совмещенном с бункерным пролетом
г) расположение АКОСа в печном пролете
27. Наиболее удачным считается размещение вакуумной камеры:
а) в печном пролете
б) в шихтовом пролете
в) в торцах распределительного пролета
г) в распределительном пролете на одной оси с ДСП
28. После внепечной обработки ковш с металлом краном устанавливается на:
а) кантователь
б) разливочную площадку
в) поворотный стенд МНЛЗ
г) тележку-сталевоз
29. Алюминиевая проволока подается в агрегат внепечной обработки:
а) вручную
б) через систему дозирования
в) трайб-аппаратом
30. Способы уборки шлака:
а) бесчашевая;
б) автошлаковозом;
в) бадьей

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

Раздел 1. Проектирование кислородно-конвертерных цехов.

1 Устный опрос на лекции

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.

Раздел 2. Проектирование электрометаллургических цехов

1 Устный опрос на лекции

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.

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.

4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Строительство новых, реконструкция и модернизация доменных цехов.
2. Понятие о центральном узле доменного цеха.
3. Водоснабжение доменных цехов.
4. Развитие безотходных технологий в доменных цехах.
5. Литейные дворы доменных печей.
6. Принципы проектирования металлургических заводов.
7. Технический проект, специальные его части.
8. Объемно-планировочные решения конвертерных цехов.
9. Проектные решения по работе конвертеров
10. Взаимосвязь отделений с главными зданиями кислородно-конвертерных цехов.
11. Отделение доводки металла в ковше, организация работ.
12. Организация работ по подаче сыпучих к конвертеру.
13. Организация работ по загрузке сыпучих в конвертер.
14. Конструкция зданий электрометаллургического цеха
15. Реконструкция электрометаллургических цехов
16. Организация работ в печном пролете ферросплавного цеха
17. Стадии проектирования
18. Технология проектирования. Разработка проекта (ТЭО)
19. Транспорт металлургического предприятия.
20. Объемно-планировочные решения и организация работ в электросталеплавильном цехе III поколения.
21. Технология проектирования. Разработка обоснований инвестиций.
22. Объемно-планировочные решения и организация работ в цехах II поколения (ЭСПЦ).
23. Генеральный план предприятия. Основные принципы построения.
24. Стадии проектирования. Рабочая документация.
25. Требования к строительной площадке металлургического предприятия
26. Основные принципы и методы проектирования.
27. Образование фонда вторичных материалов.
28. Структура ферросплавного цеха.
29. Объемно-планировочные решения и организация работ в цехах

III поколения (ферросплавные цехи).

30. Проведение маркетингового исследования при обосновании инвестиций.

31. Варианты объемно-планировочных решений ферросплавногоцеха.

5 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».

6 Вопросы к защите курсового проекта

1. Планировка рассчитываемого доменного цеха.
2. Устройство литейного двора доменного цеха.
3. Схема подготовки шихтовых материалов к плавке в доменной печи.
4. Какой предусмотрен вариант загрузки материалов на колошник?
5. Организация работ в рудном дворе доменного цеха.
6. Как организован выпуск металла?
7. Как организован выпуск шлака?
8. Какой тип воздухонагревателей установлен в рассчитываемом доменном цехе?
9. Какая применяется схема очистки доменного газа в цехе?
10. Организация работ по доставке чугуна в конвертерный цех.
11. Планировка рассчитываемого конвертерного цеха.
12. Схема подготовки шихтовых материалов для плавки в конвертере.
13. Схема подачи шихтовых материалов в конвертер.
14. Организация выпуска металла в конвертерном цехе.
15. Какая предусмотрена внепечная обработка металла в рассчитываемом конвертерном цехе?
16. Организация работ при внепечной обработке в конвертерном цехе.
17. Какие мероприятия предусмотрены по утилизации конвертерного шлака?

18. Какая схема газоочистки предусмотрена для рассчитываемого конвертерного цеха?

19. Организация работ по разливке металла в рассчитываемом конвертерном цехе.

20. Мероприятия по увеличению выхода годного при разливке в конвертерном цехе.

21. Какие объемно-планировочные решения предусмотрены в рассчитываемом электросталеплавильном цехе (ЭСПЦ)?

22. Организация работ в шихтовом пролете ЭСПЦ.

23. Организация работ в печном пролете ЭСПЦ.

24. Организация работ в бункерном пролете ЭСПЦ.

25. Организация работ в раздаточном пролете ЭСПЦ.

26. Организация работ в пролете МНЛЗ.

27. Какая выбрана схема снабжения ЭСПЦ металлическим ломом?

28. Как подаются в дуговую сталеплавильную печь сыпучие ферросплавы?

29. Как организована внепечная обработка стали в рассчитываемом ЭСПЦ?

30. Какое оборудование устанавливается для внепечной обработки стали?

31. Какие объемно-планировочные решения предусмотрены в рассчитываемом ферросплавном цехе?

32. Какая предлагается схема подготовки шихтовых материалов?

33. Какая схема дозирования шихтовых материалов принята в рассчитываемом ферросплавном цехе?

34. Какая схема распределения шихтовых материалов принята в цехе?

35. Организация работ в шихтовом дворе рассчитываемого ферросплавного цеха.

36. Организация работ в печном пролете плавильного корпуса.

37. Организация работ в разливочном пролете плавильного корпуса.

38. Как выпускают металл и шлак из рудовосстановительной печи?

39. Какой способ разливки сплава предусмотрен в рассчитываемом ферросплавном цехе?

40. Какая схема газоочистки предусмотрена в ферросплавном цехе?