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

Металлургия черных металлов

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

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 971e0c71029644fe07bb7008d5b1671cd9733970
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 13 марта 2023 г. по 5 июня 2024 г.
Дата и время: 28-03-2024 14:28:11 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– получение базовых знаний металлургических процессов и современных подходов к проведению металлургических технологий производства металлопродукции, повышение её качества.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение технологических основ металлургического производства;

– выработка у обучающихся приемов и навыков совершенствования технологических процессов металлургического производства;

– ознакомление обучающихся с перспективными направлениями развития металлургии.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Химия.

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

– Теория и технология производства чугуна;
– Современные технологии производства стали;
– Внепечная обработка стали;
– Конструкции металлургических агрегатов;
– Разливка и непрерывная разливка стали;
– Обработка металлов давлением;
– Теория металлургических процессов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Принятие решений	ОПК-6: Способен принимать обоснованные	ОПК-6.1 Принимает обоснованные технические решения	– знать: задачи и цели профессиональной

	технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	в профессиональной деятельности	деятельности. – уметь: выполнять профессиональную деятельность в полном объеме .
		ОПК-6.2 Выбирает эффективные технологии и технические средства в профессиональной деятельности	– знать: эффективные технологии и технические средства используемые в производстве. – уметь: выбрать факторы для сравнительной оценки технологий и технических средств.
Применение прикладных знаний	ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	ОПК-7.1 Понимает основы составления действующих нормативных документов и применяет их на практике	– знать: действующие нормативные документы . – уметь: работать с нормативными документами .
		ОПК-7.2 Применяет техническую документацию в практических целях	– знать: нормативные документы действующие в металлургической отрасли. – уметь: оценивать требования нормативной документации.
		ОПК-7.3 Анализирует действующую нормативную документацию металлургической отрасли	– знать: действующую нормативную документацию металлургической отрасли. – уметь: работать с действующей нормативной документацией .

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, лабораторные работы, коллоквиумы), 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

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 2 курс***	***3 сессия / 2 курс***	***1 сессия / 3 курс***	***2 сессия / 3 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*		*зачет с оценкой*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***252***	*36*	*36*	*72*	*108*
	зачетных единиц	***7***	*1*	*1*	*2*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*2*	*0*	*2*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***6***	*0*	*0*	*0*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*0*	*2*	*0*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***217***	*34*	*25*	*70*	*88*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***13***	*0*	*9*	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Сырые материалы и их подготовка;
Тема 1.1 Введение в процессы металлургии черных металлов;
Тема 1.2 Руды, флюсы и их заменители. Топливо;
Тема 1.3 Подготовка железорудного сырья к доменной плавке;
Раздел 2 Доменный процесс;
Тема 2.1 Конструкция доменной печи;

Тема 2.2 Распределение температур, удаление влаги и разложение карбонатов;

Тема 2.3 Процессы восстановления;

Тема 2.4 Образование чугуна и шлака;

Раздел 3 Конвертерное производство стали;

Тема 3.1 Маркировка и классификация стали;

Тема 3.2 Сырье и материалы для конвертерной плавки;

Тема 3.3 Шлакообразование и поведение отдельных элементов в кислородном конвертере;

Тема 3.4 Технология конвертерной плавки. Раскисление и легирование стали;

Тема 3.5 Газы и неметаллические включения;

Тема 3.6 Конструкции конвертеров. Дутьевые устройства. Комбинированная и донная продувка металла в конвертерах;

Тема 3.7 Разливка стали;

Раздел 4 Производство стали в дуговых сталеплавильных печах;

Тема 4.1 Место электрометаллургии в металлургических технологиях;

Тема 4.2 Электрические плавильные печи черной металлургии;

Тема 4.3 Выплавка стали в основных дуговых электропечах;

Тема 4.4 Внепечная обработка стали;

Раздел 5 Производство ферросплавов;

Тема 5.1 Шихтовые материалы для производства ферросплавов;

Тема 5.2 Агрегаты для выплавки ферросплавов;

Тема 5.3 Основы производства ферросплавов.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Сырые материалы и их подготовка	1	
Раздел 2.	Доменный процесс	1	
Раздел 3.	Конвертерное производство стали	2.5	
Раздел 4.	Производство стали в дуговых сталеплавильных печах	2.5	
Раздел 5.	Производство ферросплавов	1	
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 2.	Расчет шихты доменной плавки	2	
Раздел 3.	Расчет материального и теплового балансов кислородно-конвертерной плавки	3	
Раздел 4.	Расчет составляющих завалки	1	
Раздел 4.	Расчет периода расплавления и окислительного периода	1	
Раздел 4.	Расчет восстановительного периода плавки	1	
Итого:		**8**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 3.	Моделирование продувки металла в конвертере	2	
Раздел 4.	Выплавка стали в 2-х кг дуговой печи	2	
Раздел 5.	Выплавка металлического марганца внепечным способом	2	
Итого:		**6**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	30	

Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	40	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	50	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	50	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение тестирования.	47	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	4	
Итого:		**230**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Беляев, С. В. Основы металлургического и литейного производства : учебное пособие / С. В. Беляев, И. О. Леушин. – Москва : Феникс, 2016. – 206 с. – ISBN 978-5-222-24740-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222247402.html (дата обращения: 27.03.2024);

2 Воскобойников, В. Г. Общая металлургия : учебник для вузов / В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Академкнига, 2002. – 768 с. : ил. – (Учебники для вузов).;

3 Металлургия чугуна : учебник для вузов / Е. Ф. Вегман, Б. Н. Жеребин, А. Н. Похвиснев [и др.] ; под ред. Ю. С. Юсфина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Академкнига, 2004. – 774 с. : ил. – (Учебник для вузов).;

4 Галевский, Г. В. Введение в металлургию : учебное пособие для вузов / Г. В. Галевский, М. Я. Минцис, В. В. Руднева ; Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : СибГИУ, 2003. – 171 с. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=32&lngEdition=2152&lngFile=2139&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 27.03.2024);

5 Рожихина, И. Д. Основы теории и технологии производства ферросплавов : учебное пособие для вузов / И. Д. Рожихина, О. И. Нохрина ; Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2017. – 356 с. – ISBN 978-5-7806-0488-4. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=66&lngEdition=3600&lngFile=3511&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 27.03.2024);

6 Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник / В. Е. Рощин, А. В. Рощин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 576 с. – ISBN 978-5-9729-0630-7. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617668 (дата обращения: 27.03.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

5 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;

6 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;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– ProjectLibre;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

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.

11 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 занятий семинарского типа (лабораторных работ), оборудованную лабораторными установками для обогащения, агломерации, восстановления, моделирования продувки и кристаллизации, печами для выплавки стали и металлического марганца;
- 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);

доцент Чернышева Наталья Анатольевна (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Металлургия черных металлов»

по направлению подготовки (специальности)
22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– получение базовых знаний металлургических процессов и современных подходов к проведению металлургических технологий производства металлопродукции, повышение её качества.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение технологических основ металлургического производства;
– выработка у обучающихся приемов и навыков совершенствования технологических процессов металлургического производства;
– ознакомление обучающихся с перспективными направлениями развития металлургии.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Химия.

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

– Теория и технология производства чугуна;
– Современные технологии производства стали;
– Внепечная обработка стали;
– Конструкции металлургических агрегатов;
– Разливка и непрерывная разливка стали;
– Обработка металлов давлением;
– Теория металлургических процессов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Принятие решений	ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.1 Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности	– знать: задачи и цели профессиональной деятельности. – уметь: выполнять профессиональную деятельность в полном объеме .
		ОПК-6.2 Выбирает эффективные технологии и технические средства в профессиональной деятельности	– знать: эффективные технологии и технические средства используемые в производстве. – уметь: выбрать факторы для сравнительной оценки технологий и технических средств.
Применение прикладных знаний	ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	ОПК-7.1 Понимает основы составления действующих нормативных документов и применяет их на практике	– знать: действующие нормативные документы . – уметь: работать с нормативными документами .
		ОПК-7.2 Применяет техническую документацию в практических целях	– знать: нормативные документы действующие в металлургической отрасли. – уметь: оценивать требования нормативной документации.
		ОПК-7.3 Анализирует действующую нормативную документацию металлургической отрасли	– знать: действующую нормативную документацию металлургической отрасли. – уметь: работать с действующей нормативной документацией .

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 2 курс***	***3 сессия / 2 курс***	***1 сессия / 3 курс***	***2 сессия / 3 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*		*зачет с оценкой*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***252***	*36*	*36*	*72*	*108*
	зачетных единиц	***7***	*1*	*1*	*2*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*2*	*0*	*2*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***6***	*0*	*0*	*0*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*0*	*2*	*0*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***217***	*34*	*25*	*70*	*88*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***13***	*0*	*9*	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Сырые материалы и их подготовка;

Тема 1.1 Введение в процессы металлургии черных металлов;

Тема 1.2 Руды, флюсы и их заменители. Топливо;

Тема 1.3 Подготовка железорудного сырья к доменной плавке;

Раздел 2 Доменный процесс;

Тема 2.1 Конструкция доменной печи;

Тема 2.2 Распределение температур, удаление влаги и разложение карбонатов;

Тема 2.3 Процессы восстановления;

Тема 2.4 Образование чугуна и шлака;

Раздел 3 Конвертерное производство стали;

Тема 3.1 Маркировка и классификация стали;

Тема 3.2 Сырье и материалы для конвертерной плавки;

Тема 3.3 Шлакообразование и поведение отдельных элементов в кислородном конвертере;

Тема 3.4 Технология конвертерной плавки. Раскисление и легирование стали;

Тема 3.5 Газы и неметаллические включения;

Тема 3.6 Конструкции конвертеров. Дутьевые устройства. Комбинированная и донная продувка металла в конвертерах;

Тема 3.7 Разливка стали;

Раздел 4 Производство стали в дуговых сталеплавильных печах;

Тема 4.1 Место электрометаллургии в металлургических технологиях;

Тема 4.2 Электрические плавильные печи черной металлургии;

Тема 4.3 Выплавка стали в основных дуговых электропечах;

Тема 4.4 Внепечная обработка стали;

Раздел 5 Производство ферросплавов;

Тема 5.1 Шихтовые материалы для производства ферросплавов;

Тема 5.2 Агрегаты для выплавки ферросплавов;

Тема 5.3 Основы производства ферросплавов.

6 Составитель(и):

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

доцент Чернышева Наталья Анатольевна (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).