

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.06 Основы металлургического производства

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Металлургия

Направленность (профиль)

22.03.02 Металлургия

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ канд.техн. наук, доцент, Ковтун Ольга Николаевна

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Предметом изучения дисциплины «Основы металлургического производства» являются основные металлургические процессы, составляющие технологические схемы производства цветных металлов.

Целью преподавания дисциплины является обучение студента фундаментальным положениям, лежащим в основе технологии металлургических процессов, обеспечение преемственности изучения дисциплин металлургического цикла.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является расширение кругозора студентов в области металлургии.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-6: Способен осуществлять организационно-технические мероприятия в отделениях гидрометаллургического производства	
ПК-6.1: Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует и разрабатывает предложения по выполнению производственных заданий в отделениях вспомогательных операций гидрометаллургического производства	Устройство, назначение, технические характеристики, правила обслуживания и эксплуатации применяемого в гидрометаллургическом производстве основного и вспомогательного оборудования (классификаторов, гидропульперов, автоклавов, сепараторов, подогревателей, баковой аппаратуры, агитаторов, фильтров, питателей, перколяторов, декомпозиеров, сгустителей, карбонизаторов, мешалок) Методики расчетов реагентов Физико-химические процессы, используемые в гидрометаллургическом производстве тяжелых цветных металлов Организация подготовки и подачи реагентов в заданных объемах и концентрации в гидрометаллургические агрегаты согласно выбранным режимам переработки поступающих в гидрометаллургическое производство материалов Принятие решений о режимах обработки шихты, растворов, пульпы, гидратов, спеков, шламов, промывных и сточных вод, очищенных растворов, продуктов выщелачивания и классификации

<p>ПК-6.2: Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует и разрабатывает предложения по выполнению производственных заданий в отделениях основных</p>	<p>Аппаратурно-технологические схемы, технологии и химические реакции процессов выщелачивания, агитации, растворения, осаждения, разложения, фильтрации, выпаривания продукции, обезвреживания и нейтрализации растворов, извлечения из них металлов, очистки растворов от</p>
<p>операций гидрометаллургического производства</p>	<p>попутных металлов и примесей Использовать информационные технологии и средства для анализа и проведения расчетов параметров, режимов и показателей процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов Рассчитывать материальные и энергетические потоки гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов Управлять процессами гидрометаллургической переработки руд и концентратов тяжелых цветных металлов, промрастворов, промывных и сточных вод</p>
<p>ПК-7: Способен осуществлять организационно-технические мероприятия в отделениях пирометаллургического производства</p>	
<p>ПК-7.1: Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует и разрабатывает предложения по выполнению производственных заданий в подразделениях подготовки шихты к пирометаллургической переработке</p>	<p>Виды, свойства, состав и назначение шихтовых материалов, применяемых в металлургическом производстве, их расположение в бункерах и на шихтовом дворе Требования к химическому и гранулометрическому составу, параметрам влажности и температуры отгружаемой шихты и материалов Производить расчеты шихты заданных составов Вносить рекомендации по корректировке технологических процессов подготовки шихтовых материалов при их нарушении Определять причины и последствия негативных изменений химического, гранулометрического состав, влажности шихтовых материалов Контроль качества сырья, шихтовых материалов и готовой шихты</p>

<p>ПК-7.2: Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует и разрабатывает предложения по выполнению производственных заданий плавильным переделом пирометаллургического производства</p>	<p>Основные металлургические технологии производства тяжелых цветных металлов, физические процессы и химические реакции процесса плавки цветных металлов и сплавов Факторы, влияющие на ход технологического процесса, и способы управления ими Параметры оптимальных режимов плавки в зависимости от состава шихты и заданных марок сплавов Организовывать в зависимости от содержания металла и химического состава шихты ведение процесса плавки в режимах, обеспечивающих максимальное извлечение металла и выход годного Корректировать процессы плавки добавлением</p>
	<p>флюсов и оборотных материалов, интенсивностью дутья Контроль состояния оборудования и вспомогательных материалов для процесса плавления в печи Проверять достаточность и готовность вспомогательных материалов для процесса плавления</p>
<p>ПК-8: Способен осуществлять организационно-технические мероприятия в отделениях глиноземного производства</p>	
<p>ПК-8.3: Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует и разрабатывает предложения по выполнению производственных заданий по электролизному производству алюминия</p>	<p>Методика расчетов потребности в сырьевых, расходных и вспомогательных технологических материалах Требования к качеству подаваемых в электролизеры материалов Аппаратурно-технологические схемы, технологии и химические реакции, используемые в производстве алюминия Вести процесс электролизного производства алюминия в режимах, обеспечивающих максимальное извлечение металла и выход годного Контроль качества поступающих на переработку и используемых в процессах электролизного производства алюминия сырьевых и вспомогательных материалов Принятие решений о режимах ведения процесса электролиза</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=7977>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2,22 (80)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
лабораторные работы	0,22 (8)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,78 (64)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Классификация металлургических процессов									
	1. Виды металлургических процессов. Общая характеристика процессов.	2	1						
	2. Обжиг, виды обжига. Аппаратурное оформление обжиговых процессов.	4	2						
	3. Плавка, виды плавок. Восстановительная, металлургическая и реакционная плавки. Аппаратурное оформление процессов.	2	2						
	4. Окислительные плавки. Аппаратурное оформление процессов.	6	4						
	5. Рафинировочные плавки. Аппаратурное оформление процессов.	4							
	6. Гидрометаллургические процессы. Общие закономерности процессов. Выщелачивание. Очистка растворов от примесей.	2	2						

7. Гидрометаллургические процессы. Выделение металлов или их соединений из растворов.	2							
8. Электрометаллургические процессы.	4	2						
9. Стехиометрические расчеты. Состав сложного вещества.			2					
10. Расчет рационального состава сырья.			2					
11. Расчет показателей окислительного обжига (степени десульфуризации, выхода огарка).			2					
12. Расчет расхода воздуха на окисление сульфидных минералов при обжиге, составление материального баланса.			2					
13. Расчет показателей плавки на штейн (степени десульфуризации, выхода штейна, извлечения металла в штейн).			4					
14. Расчет процесса окислительного обжига, составление материального баланса.			2					
15. Контрольная работа по теме "Пирометаллургические процессы"			2					
16. Расчет расхода реагента на выщелачивание, составление материального баланса процесса.			4					
17. Расчет процесса электролиза на примере получения алюминия.			2					
18. Расчет процесса электролиза на примере получения цинка.			2					
19. Расчет процесса электролиза на примере рафинирования меди.			2					

20. Контрольная работа по теме "Гидрометаллургические и электрометаллургические процессы".			2					
21. Подготовка к практическим занятиям, защите лабораторных работ, контрольной работе.							36	20
22. Спекание алюминиевой руды с содой и известняком.					2			
23. Восстановительная плавка свинцового агломерата.					2			
24. Выделение меди из раствора методом цементации.					2			
25. Электролитическое рафинирование меди.					2			
2. Продукты и полупродукты металлургического производства								
1. Продукты пирометаллургических процессов.	2	1						
2. Продукты электрометаллургических процессов.	2	1						
3. Продукты гидрометаллургических процессов.	2	1						
4. Определение состава раствора при выщелачивании.			2					
5. Свойства шлаков.			2					
6. Контрольная работа по теме "Продукты и полупродукты металлургического производства".			2					
7. Подготовка к практическим занятиям, контрольной работе.							18	10
3. Технологические схемы производства цветных металлов								
1. Основные правила составления технологических схем. Типы технологических схем.	2							
2. Примеры технологических схем производства цветных металлов.	2	2						
3. Расчет материальных балансов технологических схем.			2					

4. Подготовка к практическим занятиям, контрольной работе, экзамену.							10	6
Всего	36	18	36		8		64	36

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Набойченко С. С., Агеев Н. Г., Дорошкевич А. П., Жуков В. П., Елисеев Е. И., Карелов С. В., Лебедь А. Б., Мамяченков С. В., Набойченко С. С. Процессы и аппараты цветной металлургии: учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Металлургия"(Екатеринбург: Уральский технический университет - УПИ).
2. Тарасов А. В., Уткин Н. И. Общая металлургия: учебник для студентов вузов по направлению "Металлургия"(Москва: Металлургия).
3. Уткин Н. И. Цветная металлургия (технология отрасли): учебник (Москва: Металлургия).
4. Спектор О. В., Кокорин В. С., Марченко Н. В. Металлургические расчеты: практикум(Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).
5. Дульнева В. Е. Технология производства цветных металлов: раздаточный материал для самостоятельной работы студентов специальностей 110700, 210300(Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ]).
6. Ковтун О. Н., Колмакова Л. П., Степанова Т. Н. Основы металлургического производства: учебно-методическое пособие (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. В учебном процессе по данной дисциплине используются программные средства MicrosoftOffice. Специальное программное обеспечение по данной дисциплине не используется.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Каждый студент обеспечивается доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей учебные материалы.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В аудитории для проведения лекционных занятий желательно демонстрационное оборудование: компьютер (с установленными программными средствами MicrosoftOffice), проектор, интерактивная доска.

В аудитории для проведения лабораторных работ должны быть комплекты установок для лабораторных работ, комплекты лабораторной посуды, наборы химических реактивов, электронные весы.