

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

Б1.В.ДВ.02.01 Оборудование металлургических цехов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Металлургия

Направленность (профиль)

22.04.02.02 Металлургия цветных металлов

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд.техн.наук, Доцент, Рюмин А.И.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знания структуры металлургического производства, взаимосвязи технологических подразделений предприятий, знаний устройства, принципов работы и основ расчета металлургического оборудования предприятий цветной металлургии на этапе проектирования новых и эксплуатации существующих производств.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости формирования у студентов знаний взаимосвязей между технологиями производства цветных металлов и принципами формирования структуры металлургических заводов; основных элементов технологических и аппаратурно-транспортных схем ведущих отечественных и зарубежных металлургических предприятий; принципов работы, конструкции, характеристики основных типов металлургического оборудования, основы технологических расчетов аппаратов; основных требований к металлургическим производствам и оборудованию с точки зрения выполнения технологических задач в совокупности с надежностью, оптимальными энергозатратами, безопасностью труда и охраной окружающей среды.

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-2: Способен координировать проведение технического обслуживания и ремонта технологического оборудования в подразделениях металлургического производства	
ПК-2.1: Анализирует причины выхода из строя металлургического оборудования	знает конструкции и принципы работы оборудования, используемого в металлургическом производстве знает правила эксплуатации производственного оборудования и условия предотвращения технологических нарушений знает причины выхода из строя металлургического оборудования умеет рассчитывать основные параметры металлургического оборудования умеет дифференцировать технологические и технические нарушения умеет координировать проведение ремонта оборудования способен оценить результаты поломки металлургического оборудования в плане реализуемости технологического процесса способен анализировать причины выхода из строя

	<p>металлургического оборудования способен вносить предложения по увеличению жизненного цикла металлургического оборудования</p>
<p>ПК-2.2: Разрабатывает мероприятия по снижению затрат на обслуживание и ремонт металлургического оборудования</p>	<p>знает основные требования, предъявляемые к металлургическому оборудованию с точки зрения обеспечения стабильной и качественной работы переделов производства металлов из минерального и вторичного сырья</p> <p>знает общезаводское и общецеховое оборудование</p> <p>знает систему газоочистки и водооборота на предприятиях цветной металлургии</p> <p>умеет координировать проведение технического обслуживания</p> <p>умеет оценивать эффективность работы оборудования</p> <p>умеет работать в составе групп, занимающихся разработкой мероприятий, направленных на повышение эффективности работы оборудования</p> <p>владеет навыками составления аппаратурно-транспортных схем</p> <p>владеет навыками анализа эффективности работы металлургического оборудования</p> <p>способен разрабатывать мероприятия по снижению затрат на обслуживание и ремонт металлургического оборудования</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,22 (8)	
практические занятия	0,78 (28)	
Самостоятельная работа обучающихся:	4 (144)	
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. Специфика металлургических предприятий во взаимосвязи с типами перерабатываемого сырья и решаемыми									
	1. Специфика металлургических предприятий во взаимосвязи с типами перерабатываемого сырья и решаемыми технологическими задачами	1							
	2. Составление опорного конспекта							20	
2. Формирование аппаратурно-транспортных схем основных российских и зарубежных предприятий, производящих цветные и									
	1. Формирование аппаратурно-транспортных схем основных российских и зарубежных предприятий, производящих цветные и благородные металлы	1							
	2. Составление опорного конспекта							8	
3. Классификация металлургического оборудования. Основные требования, предъявляемые к металлургическому									

1. Классификация металлургического оборудования. Основные требования, предъявляемые к металлургическому оборудованию с точки зрения обеспечения стабильной и качественной работы переделов производства металлов из минерального и вторичного сырья	1							
2. Составление опорного конспекта							5	
4. Оборудование подготовки сырья к металлургической переработке								
1. Оборудование подготовки сырья к металлургической переработке	1							
2. Выбор типа дробильного оборудования в зависимости от производственных целей. Расчет основных параметров дробилки (щековой, конусной, валковой). Составление аппаратурно-транспортной схемы отделения шихтоподготовки			2					
3. Расчет основных технических и технологических параметров барабанной сушилки. Формирование схемы сушильного отделения			2					
4. Составление опорного конспекта							1	
5. Выполнение домашнего задания							2	
6. Альбом эскизов основного оборудования и аппаратурно-транспортных схем							4	
5. Оборудование пирометаллургической переработки минерального и вторичного сырья								
1. Оборудование пирометаллургической переработки минерального и вторичного сырья	1							
2. Расчет параметров печи кипящего слоя. Схема цепи аппаратов обжигового отделения			2					

3. Расчет параметров шахтной печи. Схема цепи аппаратов плавильного отделения			2					
4. Общие принципы расчетов параметров печей для автогенных плавок (жидкой ванны, взвешенной плавки, конвертирования) и построения аппаратурных схем соответствующих переделов			3					
5. Составление аппаратурно-транспортной схемы электропечного отделения (рудно-термические печи). Особенности расположения оборудования в плавильном цехе			2					
6. Составление опорного конспекта							6	
7. Выполнение домашнего задания							6	
8. Альбом эскизов основного оборудования и аппаратурно-транспортных схем							6	
6. Оборудование гидromеталлургической переработки минерального и вторичного сырья								
1. Оборудование гидromеталлургической переработки минерального и вторичного сырья	1							
2. Расчет реактора с механическим перемешиванием пульпы			2					
3. Расчет автоклава			2					
4. Расчет оборудования отделения сгущения и фильтрации пульп. Формирование аппаратурно-транспортной схемы гидromеталлургического отделения			3					
5. Расчет оборудования отделения электролиза растворов. Формирование аппаратурно-транспортной схемы электролизного отделения			2					
6. Составление опорного конспекта							6	

7. Выполнение домашнего задания							6	
8. Альбом эскизов основного оборудования и аппаратурно-транспортных схем							6	
7. Общезаводское и общецеховое оборудование								
1. Общезаводское и общецеховое оборудование	0,5							
2. Расчет трубопроводов для внутрицехового водооборота. Выбор насосного оборудования, обеспечивающего заданную производительность по растворам и пульпам. Расчет промежуточных емкостей-сборников растворов			2					
3. Составление опорного конспекта							8	
4. Выполнение домашнего задания							8	
8. Организация централизованной газоочистки на предприятиях цветной металлургии								
1. Организация централизованной газоочистки на предприятиях цветной металлургии	1							
2. Принципы формирования схем пылеулавливания для различных технологических переделов. Определение основных технологических параметров для рационального выбора пылеулавливающего оборудования. Правила размещения оборудования газоочистки			2					
3. Составление опорного конспекта							4	
4. Выполнение домашнего задания							8	
5. Альбом эскизов основного оборудования и аппаратурно-транспортных схем							8	
9. Организация водооборота на предприятиях цветной металлургии								
1. Организация водооборота на предприятиях цветной металлургии	0,25							

2. Составление общей аппаратурно-транспортной схемы металлургического предприятия (гидрометаллургическая и пиromеталлургическая технологии)			2					
3. Составление опорного конспекта							4	
4. Выполнение домашнего задания							16	
10. Организация внутризаводского транспорта								
1. Организация внутризаводского транспорта	0,25							
2. Составление опорного конспекта							12	
Всего	8		28				144	

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. Кайтмазов Н. Г. Производство металлов за Полярным кругом: технологическое пособие для инженерно-технических работников, специалистов, рабочих структурных подразделений Заполярного филиала ОАО "ГМК "Норильский никель" и широкого круга заинтересованных читателей(Норильск: Антей лимитед).
3. Набойченко С. С., Шнеерсон Я. М., Калашникова М. И., Чугаев Л. В., Набойченко С. С. Автоклавная гидрометаллургия цветных металлов: Том 1(Екатеринбург: Уральский технический университет - УПИ).
4. Набойченко С. С., Шнеерсон Я. М., Калашникова М. И., Чугаев Л. В., Набойченко С. С. Автоклавная гидрометаллургия цветных металлов: Том 2(Екатеринбург: Уральский технический университет - УПИ).
5. Набойченко С. С., Шнеерсон Я. М., Калашникова М. И., Чугаев Л. В., Набойченко С. С. Автоклавная гидрометаллургия цветных металлов: Том 3(Екатеринбург: Уральский технический университет - УПИ).
6. Притыкин Д. П. Механическое оборудование заводов цветной металлургии: Ч. 1. Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов: в 3-х ч. : учебник для вузов(Москва: Металлургия).
7. Кохан Л. С., Сапко А. И., Жук А. Я. Механическое оборудование заводов цветной металлургии: Ч. 2. Механическое оборудование цехов для производства цветных металлов: в 3-х ч. : учебник для вузов(Москва: Металлургия).
8. Королев А. А., Навроцкий А. Г., Вердеревский В. А., Кохан Л. С., Соколова О. В. Механическое оборудование заводов цветной металлургии: Ч. 3. Механическое оборудование цехов по обработке цветных металлов: в 3-х ч. : учебник для вузов(Москва: Металлургия).
9. Басов А. И. Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжелых цветных металлов: учебник для техникумов цветной металлургии: допущено Управлением кадров и учебных заведений Министерства цветной металлургии СССР(Москва: Металлургия).
10. Донченко А. С., Донченко В. А. Справочник механика рудообогатительной фабрики: справочное издание(Москва: Недра).
11. Набойченко С. С., Юнь А. А. Расчеты гидрометаллургических процессов: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия" и специальности "Металлургия цветных металлов"(Москва: МИСиС).
12. Гудима Н. В., Шейн Я. П. Краткий справочник по металлургии цветных металлов(Москва: Металлургия).

13. Уткин Н. И. Производство цветных металлов(Москва: Интернет инжиниринг).
14. Худяков И. Ф., Дорошкевич А. П., Карелов С. В. Металлургия вторичных тяжелых цветных металлов: учебник для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов" и "Металлургия вторичных цветных металлов"(Москва: Металлургия).
15. Воскобойников В. Г., Кудрин В. А., Якушев А. М. Общая металлургия: Учебник для студ. вузов(Москва: ИКЦ"Академкнига").
16. Старк С. Б. Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве: учебник(Москва: Металлургия).
17. Басов А.И., Ельцев Ф. П. Справочник механика заводов цветной металлургии: справочное издание(Москва: Металлургия).
18. Гудима Н. В. Технологические расчеты в металлургии тяжелых цветных металлов: учеб. пособие для техникумов цв. металлургии(Москва: Металлургия).
19. Смолдырев А. Е. Гидро- и пневмотранспорт в металлургии: техника и технология, инженерные расчеты(Москва: Металлургия).
20. Олейникова Н. В. Оборудование металлургических заводов: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов спец. 110200 «Металлургия цветных металлов»](Красноярск: СФУ).
21. Олейникова Н. В., Марченко Н. В. Оборудование металлургических заводов: учеб.-метод. пособие для практич. работы [для студентов спец. «Металлургия цветных металлов»](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. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения по дисциплине обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде Университета. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, и отвечают техническим требованиям организации, как на территории Университета, так и вне ее.
2. Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:
3. - доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
4. - фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

5. - проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
6. - формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
7. - взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.

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

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]: Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. – Режим доступа <http://window.edu.ru/>.
2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 22 млн научных статей и публикаций. – Режим доступа <http://elibrary.ru>.

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)

Для осуществления образовательного процесса ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» имеет специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин. Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.