

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

Б1.В.ДВ.01.02 Совершенствование технологий
производства тяжелых цветных металлов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль)

22.04.02.09 Технологии производства тяжелых цветных и благородных
металлов

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд.техн.наук, доцент, Марченко Н.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины при подготовке магистров по направлению «Металлургия» является овладение студентами знаниями современных тенденций развития и совершенствования технологий производства тяжелых цветных металлов, мероприятий, позволяющих снизить себестоимость производства и улучшить экологическую обстановку рабочей зоны.

Знание научных основ и технологии производства тяжелых цветных металлов, полученные при освоении ООП бакалавриата, необходимы будущему магистру для грамотного критического анализа деятельности предприятий в целом, отдельных переделов, обоснованному выполнению технико-экономической оценки действующих и вновь внедряемых технологий с целью поиска грамотных решений по совершенствованию существующих технологий.

Целью преподавания дисциплины является:

- научить анализировать современные технологические схемы производства тяжелых металлов из минерального и вторичного сырья и возникающие при их реализации производственные ситуации;
- приобрести навыки и умения нахождения оптимальных решений по совершенствованию технологических процессов;
- обеспечить преемственность изучения дисциплин металлургического цикла;
- рассматривать технологические, экономические и экологические проблемы металлургии на уровне достижений мировой науки в этих областях.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Реализация дисциплины решает задачи:

- сформировать личностную мотивацию к постоянному расширению профессиональных компетенций, саморазвитию, повышению эффективности социально-производственного взаимодействия для поддержания высокой конкурентоспособности компании и собственного карьерного роста,
- научить эффективно работать самостоятельно и в команде,
- научить применять в практической деятельности приемы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды, охраны труда и промышленной безопасности.

В процессе изучения курса студенты должны:

- свободно работать со справочной, периодической и монографической литературой для решения практических задач металлургии;
- использовать технические средства обработки результатов измерений математическими методами;
- знать экологические проблемы современных металлургических производств и возможные пути их решения;
- представлять задачи, которые стоят перед металлургией страны; понимать роль металлурга в их решении;
- знать принцип работы и устройство металлургического оборудования;

- видеть пути совершенствования существующих технологических процессов, проектировать новые и реконструировать устаревшие участки и цеха металлургического производства;

- осуществлять рациональный выбор основного и вспомогательного оборудования и его обвязку;

- квалифицированно ориентироваться в прикладных и теоретических проблемах дисциплины, используя полученные знания при самостоятельном решении конкретных исследовательских задач.

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-1: Способен проводить патентные исследования	
ПК-1.1: Обладает знаниями о технологических особенностях процессов и оборудовании, используемых в производстве цветных металлов из минерального и вторичного сырья	<p>Знать принципы основных технологических процессов производства тяжелых цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления</p> <p>Знать устройство и принципы работы оборудования для осуществления технологических процессов в производстве тяжелых цветных металлов</p> <p>Знать пути и средства оптимизации технологических процессов металлургии цветных металлов</p> <p>Уметь выявлять недостатки существующих технологических схем в производстве тяжелых цветных металлов</p> <p>Уметь выявлять недостатки существующих технологических схем в производстве тяжелых цветных металлов</p> <p>Методиками формирования технологических схем</p> <p>Методиками формирования аппаратурно-транспортных схем</p> <p>Методиками технологической логистики и эффективного управления производственным процессом</p>

<p>ПК-1.3: Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации; составляет и оформляет отчеты о поиске</p>	<p>Знать основные проблемы, связанные с реализацией технологических процессов в металлургическом производстве Знать основные направления усовершенствований металлургических процессов, направленные на решение проблем, связанных с реализацией металлургического производства Уметь выбирать рациональные способы производства тяжелых цветных металлов по литературным источникам Уметь выполнять анализ технических и экономических проблем конкретного металлургического процесса и предлагать пути его усовершенствования Владеть приемами составления технических</p>
	<p>обоснований предлагаемых усовершенствований Владеть приемами составления экономических обоснований предлагаемых усовершенствований Владеть правилами и методиками составления технической документации для представления вносимых усовершенствований</p>
<p>ПК-2: Способен проводить работы по сбору, обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	
<p>ПК-2.1: Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок</p>	<p>Знать основные проблемы, связанные с реализацией технологических процессов в металлургическом производстве Уметь работать с научной и технической литературой, анализировать и выбирать главное Владеть правилами и методиками составления технической документации для представления вносимых усовершенствований</p>
<p>ПК-2.2: Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p>	
<p>ПК-3: Способен осуществлять руководство проведением исследований по отдельным задачам совершенствования технологий производства цветных металлов, а также применять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для решения производственных задач</p>	

<p>ПК-3.1: Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, направления развития технологий производства цветных металлов из минерального и вторичного сырья</p>	<p>Знать основные проблемы, связанные с реализацией технологических процессов в металлургическом производстве Уметь выполнять анализ технических и экономических проблем конкретного металлургического процесса и предлагать пути его усовершенствования Владеть правилами и методиками составления</p>
	<p>технической документации для представления вносимых усовершенствований</p>
<p>ПК-5: Способен решать задачи, относящиеся к производству цветных металлов из минерального вторичного сырья, на основе знаний технологических процессов, оборудования, структуры металлургического производства</p>	
<p>ПК-5.1: Знает технологические процессы и оборудование металлургического производства, контролируемые нормы расхода сырья и сопутствующих материалов</p>	<p>Знать принципы основных технологических процессов производства тяжелых цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления Знать устройство и принципы работы оборудования для осуществления технологических процессов в производстве тяжелых цветных металлов Уметь давать оценку обогащению, металлургическим, металлообрабатывающим технологиям по критериям извлечения целевых компонентов, выходов продуктов и промпродуктов, энергоёмкости основных и вспомогательных операций, капиталоемкости производственных процессов и проч. Владеть методиками расчета параметров основного и вспомогательного оборудования, используемого в процессах обогащения, металлургии и металлообработки</p>
<p>ПК-5.2: Решает задачи, относящиеся к технологии и оборудованию, сырью и расходным материалам на основе требований металлургического производства</p>	<p>Знать устройство и принципы работы оборудования для осуществления технологических процессов в производстве тяжелых цветных металлов Уметь осуществлять необходимые металлургические расчеты Владеть методиками расчета параметров основного и вспомогательного оборудования, используемого в процессах обогащения, металлургии и металлообработки Владеть методиками расчета материальных, тепловых и энергетических балансов отдельных операций и технологий в целом на заданную производительность</p>
<p>ПК-6: Способен применять знания теории и технологии металлургических процессов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности</p>	

ПК-6.2: Знает и применяет методики расчетов материальных и тепловых балансов металлургических процессов	Знать методики металлургических и теплотехнических расчетов Уметь рассчитывать материальный и тепловой баланс по операциям технологической схемы Владеть методиками расчета материальных,
	тепловых и энергетических балансов отдельных операций и технологий в целом на заданную производительность Владеть методиками расчета параметров основного и вспомогательного оборудования, используемого в

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=8807>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

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. Совершенствование технологий производства меди и никеля									
	1. Технология получения меди	1	1						
	2. Технология получения никеля	1	1						
	3. Направления совершенствования технологии и оборудования получения меди и никеля из различного типа сырья	4	4						
	4. Техничко-экономическое обоснование совершенствований процесса в технологии получения меди и никеля			2	2				
	5. Творческое задание (кейс) по разделу 1.			4	4				
	6. Выполнение и оформление письменных задания по разделу 1.							18	18
2. Совершенствование технологий производства олова									
	1. Технология получения олова	1	1						

2. Направления совершенствования технологии и оборудования получения олова из различного типа сырья	3	3						
3. Творческое задание по разделу 2 (кейс)			4	4				
4. Выполнение и оформление творческого задания по разделу 2							18	18
3. Совершенствование технологий производства свинца								
1. Технология получения свинца	1	1						
2. Направления совершенствования технологии и оборудования получения свинца из различного типа сырья	3	3						
3. Творческое задание (кейс) по разделу 3			4	4				
4. Выполнение и оформление творческого задания по разделу 3							18	18
4. Совершенствование технологий производства цинка								
1. Технология получения цинка	1	1						
2. Направления совершенствования технологии и оборудования получения цинка из различного типа сырья	3	3						
3. Творческое задание (кейс) по разделу 4			4	4				
4. Выполнение и оформление творческого задания по разделу 4							18	18
5. Зачетная работа								
1. Подготовка, выполнение и оформление зачетной работы.							36	36
Всего	18	18	18	18			108	108

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Резник И. Д., Ермаков Г. П., Шнеерсон Я. М. Никель: Т. 2. Окисленные никелевые руды. Характеристика руд. Пирометаллургия. Гидрометаллургия: в 3-х т.(Москва: Наука и технологии).
2. Марченко Н. В., Олейникова Н. В. Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья тяжелых цветных металлов. Технология производства тяжелых цветных металлов. В трех частях. Часть 1. Metallургия свинца, цинка и кадмия: учебник (Красноярск: СФУ).
3. Марченко Н. В., Олейникова Н. В. Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья тяжелых цветных металлов. Технология производства тяжелых цветных металлов. В трех частях. Часть 2. Metallургия меди, никеля и кобальта: учебник (Красноярск: СФУ).
4. Марченко Н. В., Олейникова Н. В. Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья тяжелых цветных металлов. Технология производства тяжелых цветных металлов. В трех частях. Часть 3. Metallургия олова и сурьмы: учебник(Красноярск: СФУ).
5. 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).
6. Набойченко С. С., Юнь А. А. Расчеты гидрометаллургических процессов: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия" и специальности "Металлургия цветных металлов"(Москва: МИСиС).
7. Худяков И. Ф., Дорошкевич А. П., Карелов С. В. Metallургия вторичных тяжелых цветных металлов: учебник для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов" и "Металлургия вторичных цветных металлов"(Москва: Metallургия).
8. Шиврин Г. Н. Metallургия свинца и цинка: учебник для техникумов цветной металлургии(Москва: Metallургия).
9. Набойченко С. С., Ни Л. П., Шнеерсон Я. М., Чугаев Л. В., Набойченко С. С. Автоклавная гидрометаллургия цветных металлов(Екатеринбург: Уральский политехнический институт [УПИ]).
10. Мечев В. В. Конвертирование никельсодержащих медных штейнов (Москва: Metallургия).
11. Набойченко С. С. Автоклавная переработка медно-цинковых и цинковых концентратов: производственно-практическое издание(Москва: Metallургия).
12. Шиврин Г. Н., Годовицкая Т. А., Илюшин С. А., Колмаков А. А. Проблемы электролиза меди и никеля: [монография](Рязань: Голос

- губернии).
13. Бледнов Б. П., Марченко Н. В. *Металлургия меди и никеля: учебное пособие для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов"*(Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
 14. Марченко Н. В., Вершинина Е. П., Гильдебрандт Э. М., Бледнов Б. П. *Металлургия тяжелых цветных металлов: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины*(Красноярск: ИПК СФУ).
 15. Марченко Н. В., Вершинина Е. П., Гильдебрандт Э. М., Бледнов Б. П. *Металлургия тяжелых цветных металлов: учебно-методический комплекс дисциплины № 1821/1003*(Красноярск: СФУ).
 16. Марченко Н. В., Вершинина Е. П., Гильдебрандт Э. М. *Подготовка и обжиг сульфидных цинковых концентратов: учебное пособие для вузов по направлению 150100 "Металлургия"*(Красноярск: Сибирский федеральный университет [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. Основные средства Microsoft Office
2. Презентационная программа PowerPoint
3. Программные продукты MathCAD, Word, Excel
4. Электронный курс, созданный в "Системе электронного обучения СФУ" - <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8807>
- 5.

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

1. Электронно-библиотечная система СФУ <https://bik.sfu-kras.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)

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях с применением проектора, интерактивной доски и ПЭВМ.

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.