

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

Б1.В.ДВ.03.02 Metallургия редких металлов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallургия

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 _____

д.т.н., профессор, Олейникова Н.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины является приобретение студентами расширенных знаний о технологиях, применяемых в мировой практике для производства цветных металлов из минерального и вторичного сырья.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- формирование представлений о технологической политике различных стран в области производства цветных металлов;
- изучение аппаратурно-технологических схем включающих разнообразные типы основного и вспомогательного оборудования для реализации технологий производства цветных металлов;
- знакомство с основными тенденциями совершенствования технологий производства цветных металлов.

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 | основы металлургического производства металлургические процессы, применяемые в производстве редких металлов из минерального сырья металлургические процессы, применяемые в производстве редких металлов из вторичного сырья анализировать технологические схемы производства редких металлов из минерального и вторичного сырья методиками расчета материальных балансов процессов производства редких металлов из минерального и вторичного сырья методиками расчета тепловых и энергетических балансов принципами выбора и расчета основного и вспомогательного оборудования, применяемого в производстве редких металлов из минерального и вторичного сырья |
| ПК-1.3: Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации; составляет и оформляет отчеты о поиске | принципы поиска технической и технологической информации по обозначенной тематике принципы поиска патентной информации составлять литературные обзоры по обозначенной тематике составлять отчеты о патентном поиске методиками формулирования актуальности и новизны предлагаемых решений |
| ПК-2: Способен проводить работы по сбору, обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | |

| | |
|--|---|
| ПК-2.1: Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок | основные ресурсы для поиска технической и технологической информации основные ресурсы поиска патентной информации структурировать полученную техническую и технологическую информацию в соответствии с планом проводимых исследований структурировать результаты исследований с целью формирования закономерностей методиками обработки экспериментальных данных |
| ПК-2.2: Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений | принципы составления аналитических обзоров делать выводы, формулировать задачи исследований методиками обработки результатов экспериментов |
| 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 | |
| ПК-3.1: Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, направления развития технологий производства цветных металлов из минерального и вторичного сырья | проблематику технологических процессов производства редких металлов основные пути совершенствования существующих технологий формулировать задачи исследований составлять планы исследований формировать отчеты основными методиками стандартных исследований в металлургии редких металлов основными методиками аналитического обеспечения в металлургии редких металлов |
| ПК-5: Способен решать задачи, относящиеся к производству цветных металлов из минерального вторичного сырья, на основе знаний технологических процессов, оборудования, структуры металлургического производства | |
| ПК-5.1: Знает технологические процессы и оборудование металлургического производства, контролируемые нормы расхода сырья и сопутствующих материалов | основные процессы производства легких металлов из минерального и вторичного сырья основные параметры и контрольные показатели технологических процессов составлять технологические схемы и карты технологического опробования анализировать технологические схемы и карты технологического опробования с целью определения возможных путей совершенствования методиками проведения лабораторного и опытно-промышленного опробования новых разработок методиками составления предварительного технологического обоснования планируемых усовершенствований |

| | |
|--|---|
| ПК-5.2: Решает задачи, относящиеся к технологии и | принципы расчета материальных потоков на заданную производительность |
| оборудованию, сырью и расходным материалам на основе требований металлургического производства | определять возможные пути оптимизации процессов в направлении сокращения материальных, энергетических и производственных ресурсов методами контроля основных производственных показателей |
| ПК-6: Способен применять знания теории и технологии металлургических процессов для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности | |
| ПК-6.2: Знает и применяет методики расчетов материальных и тепловых балансов металлургических процессов | основные правила составления балансов и схем движения металлов по технологической цепочке определять пути снижения потерь металлов с промпродуктами производства методиками составления промежуточных и итоговых таблиц потерь и извлечений металлов в ходе реализации технологии |

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=9520>.

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: | 2 (72) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Да | |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | 1 (36) | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | | Модули, темы (разделы) дисциплины | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| | | | | 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. Производство редких металлов | | | | | | | | | | | |
| | | 1. Классификация редких металлов. Свойства редких металлов, определяющие технологии их производства | | 2 | 2 | | | | | | |
| | | 2. Характеристика минерального и вторичного сырья для производства редких металлов. Способы обогащения сырья и подготовки его к металлургической переработке | | 2 | 2 | | | | | | |
| | | 3. Технологии производства вольфрама и его соединений из минерального и вторичного сырья | | 2 | 2 | | | | | | |
| | | 4. Технологии производства молибдена из минерального и вторичного сырья | | 2 | 2 | | | | | | |
| | | 5. Технологии производства тантала и ниобия из минерального и вторичного сырья | | 2 | 2 | | | | | | |
| | | 6. Обзор технологий производства легких редких металлов | | 2 | 2 | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|--|--|----|----|
| 7. Обзор технологий производства рассеянных редких металлов | 2 | 2 | | | | | | |
| 8. Обзор технологий производства радиоактивных редких металлов | 2 | 2 | | | | | | |
| 9. Характеристика основного и вспомогательного оборудования, применяемого для производства редких металлов | 2 | 2 | | | | | | |
| 10. Практическое занятие. Классификация редких металлов. Свойства редких металлов | | | 2 | 2 | | | | |
| 11. Расчет материальных балансов и оборудования технологий производства вольфрама и его соединений | | | 2 | 2 | | | | |
| 12. Расчет материальных балансов и оборудования элементов технологии производства молибдена и его соединений | | | 2 | 2 | | | | |
| 13. Расчет материальных балансов и оборудования элементов технологий производства тантала и ниобия | | | 2 | 2 | | | | |
| 14. Расчет материальных балансов и оборудования элементов технологии производства титана и циркония | | | 2 | 2 | | | | |
| 15. Семинар. Технология производства индия из металлургических промпродуктов | | | 2 | 2 | | | | |
| 16. Семинар. Технология производства галлия из металлургических промпродуктов | | | 2 | 2 | | | | |
| 17. Семинар. Технологии производства радиоактивных редких металлов | | | 4 | 4 | | | | |
| 18. Составление опорного конспекта | | | | | | | 24 | 24 |
| 19. Курсовая работа | | | | | | | 48 | 48 |
| Всего | 18 | 18 | 18 | 18 | | | 72 | 72 |

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. Уткин Н. И. Производство цветных металлов(Москва: Интермет инжиниринг).
3. Зеликман А. Н., Коршунов Б. Г. Металлургия редких металлов: учебник для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов"(Москва: Металлургия).

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 магистратуры, 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.