



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



Директор
И.А. Лапин

15.07.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Металлургия легких и редких металлов

Закреплена за кафедрой	металлургии	
Учебный план	Направление 22.03.02 Metallurgy Профиль подготовки "Metallurgy цветных металлов"	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 7
в том числе:		
аудиторные занятия	28	
самостоятельная работа	35	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	9	4/6		
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	35	35	35	35
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	72	72	72	72

Разработчик программы:

ст. преподаватель, Кырчиков Алексей Владимирович _____

Рабочая программа дисциплины

Металлургия легких и редких металлов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 Metallургия Профиль подготовки "Metallургия цветных металлов"
утвержденного учёным советом вуза от 23.09.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

металлургии

Протокол методического совета университета от 15.04.2021 г. № 3
Зав. кафедрой Лебедь А.Б., д-р техн. наук

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
-знакомство с современными методами получения легких и редких металлов; -изучение технологии производства на основе схожести физико-химических свойств легких металлов.	
1.1 Задачи	
Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: -готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач; -способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; -уметь выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации; -способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке; -уметь выявлять объекты для улучшения в технике и технологии;.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теория электрохимических процессов
2.1.2	Технология и практика освоения рабочей профессии
2.1.3	Металловедение
2.1.4	Металлургия тяжелых цветных металлов
2.1.5	Металлургия черных металлов
2.1.6	Теплотехника
2.1.7	Электротехника и электроника
2.1.8	Обогащение полезных ископаемых
2.1.9	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.1.10	Теплофизика
2.1.11	Физика
2.1.12	Экология
2.1.13	Основы кристаллографии и минералогии
2.1.14	Руды цветных металлов
2.1.15	Химия металлов
2.1.16	Введение в специальность
2.1.17	Химия
2.1.18	Экология в техносфере
2.1.19	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2.1.20	Учебная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Государственная итоговая аттестация
2.2.2	Металлургия благородных металлов
2.2.3	Металлургия золота и серебра
2.2.4	Металлургия цинка и сопутствующих элементов
2.2.5	Обработка металлов давлением
2.2.6	Основы проектирования и строительное дело
2.2.7	Преддипломная практика
2.2.8	Проектирование металлургических предприятий
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
2.2.10	Процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.11	Термообработка
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-4: готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	
Знать:	
Теории и практики получения легких и тугоплавких металлов.	

Уметь:	
Формулировать задачи по получению легких и тугоплавких металлов.	
Владеть:	
Навыками реализовывать задачи по получению легких и тугоплавких металлов.	
ОПК-5: способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	
Знать:	
Методологические основы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды получения легких и тугоплавких металлов.	
Уметь:	
Формулировать задачи по рациональному использованию природных ресурсов и защиты окружающей среды получения легких и тугоплавких металлов.	
Владеть:	
Навыками реализовывать задачи по рациональному использованию природных ресурсов и защиты окружающей среды получения легких и тугоплавких металлов.	
ПК-7: способность использовать процессный подход	
Знать:	
Методологические основы процессного подхода.	
Уметь:	
Формулировать задачи процессного подхода получения легких и тугоплавких металлов.	
Владеть:	
Навыками реализовывать задачи процессного подхода получения легких и тугоплавких металлов.	
ПК-10: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	
Знать:	
Факторы, влияющие на физико-химические параметры процессов и оборудования, варианты отклика металлургических систем на внешние управляющие воздействия, технологии применяемые и вводимые современными предприятиями отрасли, лидерами в технологии получения легких и тугоплавких металлов, состав продуктов и полупродуктов металлургии легких и тугоплавких металлов.	
Уметь:	
Сопровождать и корректировать стандартные режимы ведения металлургических процессов получения легких металлов, рассчитывать и изменять химический состав исходного сырья, полупродуктов и продуктов. - Рассчитывать физические параметры процессов (температура, давление, концентрации, расход материалов и топлива).	
Владеть:	
Навыками осуществлять контроль технологических процессов и принимать обоснованные решения, выполнять технологические расчеты по выбору основного оборудования.	
ПК-11: готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии	
Знать:	
Принципы и способы повышения извлечения металлов из сырья, повышения энергоэффективности процессов и оборудования, конструкции и принцип работы основного оборудования в металлургии легких и тугоплавких металлов, технологию получения легких и тугоплавких металлов, физико-химические основы получения легких и тугоплавких металлов.	
Уметь:	
Применять теоретические знания для решения задач повышения извлечения металлов из сырья, повышение энергоэффективности процессов и оборудования.	
Владеть:	
Навыками осуществления контроля технологических процессов и принимать обоснованные решения.	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	1. Теории и практики получения легких и тугоплавких металлов.
3.1.2	2. Методологические основы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды получения легких и тугоплавких металлов.
3.1.3	3. Методологические основы процессного подхода.
3.1.4	4. Факторы, влияющие на физико-химические параметры процессов и оборудования, варианты отклика металлургических систем на внешние управляющие воздействия, технологии применяемые и вводимые современными предприятиями отрасли, лидерами в технологии получения легких и тугоплавких металлов, состав продуктов и полупродуктов металлургии легких и тугоплавких металлов.

3.1.5	5. Принципы и способы повышения извлечения металлов из сырья, повышения энергоэффективности процессов и оборудования, конструкции и принцип работы основного оборудования в металлургии легких и тугоплавких металлов, технологию получения легких и тугоплавких металлов, физико-химические основы получения легких и тугоплавких металлов.							
3.2	Уметь:							
3.2.1	1. Формулировать задачи по получению легких и тугоплавких металлов.							
3.2.2	2. Формулировать задачи по рациональному использованию природных ресурсов и защиты окружающей среды получения легких и тугоплавких металлов.							
3.2.3	3. Формулировать задачи процессного подхода получения легких и тугоплавких металлов.							
3.2.4	4. Сопровождать и корректировать стандартные режимы ведения металлургических процессов получения легких металлов, рассчитывать и изменять химический состав исходного сырья, полупродуктов и продуктов. - Рассчитывать физические параметры процессов (температура, давление, концентрации, расход материалов и топлива).							
3.2.5	5. Применять теоретические знания для решения задач повышения извлечения металлов из сырья, повышение энергоэффективности процессов и оборудования.							
3.3	Владеть:							
3.3.1	1. Навыками реализовывать задачи по получению легких и тугоплавких металлов.							
3.3.2	2. Навыками реализовывать задачи по рациональному использованию природных ресурсов и защиты окружающей среды получения легких и тугоплавких металлов.							
3.3.3	3. Навыками реализовывать задачи процессного подхода получения легких и тугоплавких металлов.							
3.3.4	4. Навыками осуществлять контроль технологических процессов и принимать обоснованные решения, выполнять технологические расчеты по выбору основного оборудования.							
3.3.5	5. Навыками осуществления контроля технологических процессов и принимать обоснованные решения.							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общая характеристика легких и редких металлов							
1.1	Классификация металлов. Физико-химические свойства легких и редких металлов. Применение, распространение в земной коре металлов. Сплавы на основе легких и редких металлов. /Лек/	7	2	ОПК-4 ОПК-5 ПК-7 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
1.2	Классификация металлов. Физико-химические свойства легких и редких металлов. Применение, распространение в земной коре металлов. Сплавы на основе легких и редких металлов. /Ср/	7	2	ОПК-4 ОПК-5 ПК-7 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Металлургия алюминия							
2.1	Обзор металлургии алюминия в России и мире. Алюминиевые руды. Технология получения оксида алюминия по способу Байера. Выщелачивание алюминиевых руд – бокситов. Технологии переработки алюминатных растворов – декомпозиция. Пирометаллургические процессы в производстве глинозема – кальцинация гидроксида алюминия. Основы электролиза криолито-глиноземных расплавов. Технология получения металлического алюминия, электролизеры. /Лек/	7	4	ОПК-4 ОПК-5 ПК-7 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

2.2	Обзор металлургии алюминия в России и мире. Алюминиевые руды. Технология получения оксида алюминия по способу Байера. Выщелачивание алюминиевых руд – бокситов. Технологии переработки алюминатных растворов – декомпозиция. Пирометаллургические процессы в производстве глинозема – кальцинация гидроксида алюминия. Основы электролиза криолито-глиноземных расплавов. Технология получения металлического алюминия, электролизеры. /Лаб/	7	10	ОПК-4 ОПК-5 ПК-7 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
2.3	Обзор металлургии алюминия в России и мире. Алюминиевые руды. Технология получения оксида алюминия по способу Байера. Выщелачивание алюминиевых руд – бокситов. Технологии переработки алюминатных растворов – декомпозиция. Пирометаллургические процессы в производстве глинозема – кальцинация гидроксида алюминия. Основы электролиза криолито-глиноземных расплавов. Технология получения металлического алюминия, электролизеры. /Ср/	7	16	ОПК-4 ОПК-5 ПК-7 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Основы металлургии магния, лития и натрия							
3.1	Технологии получения магния (электролитический способ, термический способ). Технологии получения лития (электролитический способ, термический способ). Технологии получения натрия (электролитический способ, термический способ). /Лек/	7	4	ОПК-4 ОПК-5 ПК-7 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
3.2	Технологии получения магния (электролитический способ, термический способ). Технологии получения лития (электролитический способ, термический способ). Технологии получения натрия (электролитический способ, термический способ). /Лаб/	7	4	ОПК-4 ОПК-5 ПК-7 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
3.3	Технологии получения магния (электролитический способ, термический способ). Технологии получения лития (электролитический способ, термический способ). Технологии получения натрия (электролитический способ, термический способ). /Ср/	7	9	ОПК-4 ОПК-5 ПК-7 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Металлургия титана							

4.1	Месторождения и руды титана. Выплавка титановых шлаков. Производство четыреххлористого титана. Очистка технического четыреххлористого титана. Металлотермическое производство титана. /Лек/	7	2	ОПК-4 ОПК-5 ПК-7 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
4.2	Месторождения и руды титана. Выплавка титановых шлаков. Производство четыреххлористого титана. Очистка технического четыреххлористого титана. Металлотермическое производство титана. /Ср/	7	4	ОПК-4 ОПК-5 ПК-7 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Основы металлургии вольфрама и молибдена							
5.1	Переработка руд и получение концентратов и полупродуктов. Получение чистых соединений металлов. Получение металлического вольфрама и молибдена. /Лек/	7	2	ОПК-4 ОПК-5 ПК-7 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
5.2	Переработка руд и получение концентратов и полупродуктов. Получение чистых соединений металлов. Получение металлического вольфрама и молибдена. /Ср/	7	4	ОПК-4 ОПК-5 ПК-7 ПК-10 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

4.1 Образовательные технологии

Лекция-диалог

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Бигеев В. А., Вдовин К. Н., Колокольцев В. М., Салганик В. М.	Основы металлургического производства	Санкт-Петербург: Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/90165
Л1.2	Добронизский А. В.	Руководство к металлургии	Санкт-Петербург: Типография Маркова и К°, 1865	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220648

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Закс Г., Строев С. С.	Практическое металловедение	Москва/Ленинград: ОНТИ НКТП СССР, 1937	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220650
Л2.2	Смирягин А. П.	Промышленные цветные металлы и сплавы: практическое пособие	Москва: Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1956	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228183

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.3	Парфенов В. А., Беляев А. И.	Редкие металлы: научно-популярное издание	Москва: Государственное издательство технико- теоретической литературы, 1954	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=108830

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	Mozilla Firefox
6.3.1.5	7-Zip

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
6.3.2.2	Консультант-плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
300	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.
225	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.
Л406	Лаборатория гидрометаллургии - проведение лабораторных работ по Химии, химии металлов, для всех направлений подготовки в ТУ УГМК в соответствии с ФГОС ВО. А также по профильным дисциплинам учебного плана подготовки бакалавров и магистров кафедры Металлургия.	Насосы вакуумные, термостаты, шкаф сушильный, лабораторные весы электронные и механические, стол для лабораторных весов, анализатор дифракционный, шкафы лабораторные, мельница бисерная лабораторная, мешалки лабораторные, столы -мойки лабораторные, насосы перистальтические, экстрактор, установка электролизная лабораторная, шейкер лабораторный, мельница аналитическая, анализатор влаги, реактор из стекла борсиликат.1 куб.дм, реактор из стекла борсиликат. 3 куб.дм, баня лабораторная, устройство сушки лабораторной посуды, мультиметр, аспиратор сильфонный, прибор рН-метр, компрессор, прибор рН-метр, иономер, прибор электролиза растворов солей, штативы для пробирок, калориметр с нагревателем, термометры, плитка лабораторная, регулятор напряжения, блок питания, холодильник лабораторный, ареометры, набор сит, аквадистиллятор, мельница зерновая лабораторная.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки

со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины металлургия легких и редких металлов и представлены в УМК дисциплины.

Лабораторный практикум направлен на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента, анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой лабораторной работе составляется отчет, на основании которого проводится защита лабораторной работы.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины металлургия легких и редких металлов и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий лабораторных занятий, и подготовку к зачету.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.