



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



20.10.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ
Оборудование гидromеталлургических заводов

Закреплена за кафедрой	металлургии	
Учебный план	Направление 22.03.02 Metallurgy Профиль подготовки "Metallurgy цветных металлов"	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах:
в том числе:		зачеты 3
аудиторные занятия	12	
самостоятельная работа	92	
часов на контроль	4	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

ст. преподаватель, Холод Сергей Иванович; д-р техн. наук, доц. кафедры, Мاستюгин Сергей Аркадьевич

Рабочая программа дисциплины

Оборудование гидromеталлургических заводов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 Metallургия Профиль подготовки "Metallургия цветных металлов"
утвержденного учёным советом вуза от 20.10.2021 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
металлургии

Протокол методического совета университета от 18.10.2021 г. № 6
Зав. кафедрой Лебедь А.Б., д-р техн. наук

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
-изучение основного и вспомогательного оборудования гидрометаллургических заводов, применяемого в технологических схемах получения цветных металлов, обеспечивающих комплексное использование, безотходное производство с минимальными энергетическими затратами и загрязнением окружающей среды;	
-приобретению навыков теоретического обоснования, расчета и выбора оборудования, а также технико- экономического анализу показателей его использования.	
1.1 Задачи	
Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: -способность обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Математические и естественно-научные аспекты профессиональной деятельности
2.1.3	Методы контроля и анализа веществ
2.1.4	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.5	Основы безопасности металлургических технологий
2.1.6	Основы коммуникации и правовой культуры
2.1.7	Основы кристаллографии и минералогии
2.1.8	Основы формирования мировоззрения в профессиональной деятельности
2.1.9	Правоведение
2.1.10	Прикладные аспекты физико-химических знаний
2.1.11	Сопротивление материалов
2.1.12	Теплофизика
2.1.13	Физико-химия металлургических процессов и систем
2.1.14	Физическая культура и спорт
2.1.15	Физическая химия
2.1.16	Физическое воспитание
2.1.17	Философия
2.1.18	Химия металлов
2.1.19	Экология
2.1.20	Экономическая теория
2.1.21	Безопасность жизнедеятельности
2.1.22	Введение в специальность
2.1.23	Всеобщая история
2.1.24	Информатика
2.1.25	История России
2.1.26	Компьютерная графика
2.1.27	Ознакомительная практика
2.1.28	Русский язык и культура речи
2.1.29	Учебная практика
2.1.30	Физика
2.1.31	Химия
2.1.32	Экологические проблемы металлургического производства
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Литейное производство
2.2.2	Металлургия свинца и сопутствующих элементов
2.2.3	Металлургия цинка и сопутствующих элементов
2.2.4	Обработка металлов давлением
2.2.5	Основы проектирования и строительное дело
2.2.6	Термообработка

2.2.7	Экономика и управление на предприятии
2.2.8	Государственная итоговая аттестация
2.2.9	Защита выпускной квалификационной работы
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
2.2.11	Преддипломная практика
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	
ИОПК-2.3: Владеет: навыками проектной деятельности	
ИОПК-2.1: Знает: основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов; основы экономических, экологических и социальных особенностей металлургического производства	
ИОПК-2.2: Умеет: проектировать отдельные структурные компоненты новой технологии, объекта, системы	
ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	
ИОПК-3.2: Умеет: использовать процессный подход для эффективного управления технологическим процессом	
ИОПК-3.1: Знает: основы управленческой деятельности при проектировании металлургических производств на основе проектного менеджмента	
ИОПК-3.3: Владеет: методологией управленческой деятельности металлургического производства	
ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	
ИОПК-6.1: Знает: основы технологических процессов получения цветных металлов	
ИОПК-6.3: Владеет: навыками выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий	
ИОПК-6.2: Умеет: анализировать информацию о технологическом процессе по результатам мониторинга и принимать обоснованные решения	
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	
ИОПК-7.1: Знает: основы составления и использования нормативных документов металлургической отрасли	
ИОПК-7.2: Умеет: анализировать, техническую документацию технологического процесса и принимать обоснованные решения	
ИОПК-7.3: Владеет: навыками составления и применения технической документации получения цветных металлов	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИУК-1.1: Находит и анализирует имеющуюся информацию для решения поставленных задач	
ИУК-1.3: Анализирует предлагаемое решение с учетом его достоинств и недостатков	
ИУК-1.2: Предлагает пути решения задачи на основе системного подхода	
УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
ИУК-10.3: Проводит технико – экономическое обоснование проектных решений	
ИУК-10.2: Выбирает методы и приемы экономической оценки технологии	
ИУК-10.1: Понимает методологические основы экономической оценки технологии	
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
ИУК-2.3: Проводит технико – экономическое обоснование, анализирует адекватность принимаемых решений с учетом действующих правовых норм	
ИУК-2.2: Определяет оптимальные способы решения задач	
ИУК-2.1: Определяет сроки, ресурсы, исполнителей для решения задачи	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	1. Принципы работы, конструкцию, характеристики основных типов гидрометаллургического оборудования и направления их развития и совершенствования; основы технологического расчёта.
3.2	Уметь:

3.2.1	1. Выбирать в соответствии с особенностями технологического процесса необходимое для его осуществления оборудование; определять основные размеры и характеристики основного и вспомогательного оборудования.
3.3	Владеть:
3.3.1	1. Навыками выполнять технологические расчеты по выбору основного оборудования с использованием существующих IT-технологий; проводить анализ технико-экономических показателей выбранного оборудования, принимать технологически 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. Оборудование для выщелачивания							
1.1	Технологические схемы с использованием гидromеталлургических процессов. Выщелачивание, очистка растворов, осаждение, фильтрация, электролиз, сорбция, экстракция. Реакторы. Агитаторы, пачуки, перколяторы Механические и пневматические перемешивающие устройства. Типы мешалок. Определение механической мощности мешалки. Расчёт давления и расхода перемешивающего газа. Классификация автоклавов. Особенности конструкции горизонтальных, вертикальных и колонных автоклавов. Расчёт автоклавов. Серийно выпускаемые типы автоклавов. Основные узлы и вспомогательное оборудование. Самоиспарители. Оборудование для кучного и подземного выщелачивания. Оборудование для подогрева пульпы. Баковая аппаратура. Трубопроводы. Теплообменники. Насосы. Приборы КИП и А. /Лек/	3	1	ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИУК-10.1 ИУК-10.2 ИУК-10.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
1.2	Технологические схемы с использованием гидromеталлургических процессов. Выщелачивание, очистка растворов, осаждение, фильтрация, электролиз, сорбция, экстракция. Реакторы. Агитаторы, пачуки, перколяторы Механические и пневматические перемешивающие устройства. Типы мешалок. Определение механической мощности мешалки. Расчёт давления и расхода перемешивающего газа. Классификация автоклавов. Особенности конструкции горизонтальных, вертикальных и колонных автоклавов. Расчёт автоклавов. Серийно выпускаемые типы автоклавов. Основные узлы и вспомогательное оборудование. Самоиспарители. Оборудование для кучного и подземного выщелачивания. Оборудование для подогрева пульпы. Баковая аппаратура. Трубопроводы. Теплообменники. Насосы. Приборы КИП и А. /Лаб/	3	3	ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИУК-10.1 ИУК-10.2 ИУК-10.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

1.3	Технологические схемы с использованием гидromеталлургических процессов. Выщелачивание, очистка растворов, осаждение, фильтрация, электролиз, сорбция, экстракция. Реакторы. Агитаторы, пачуки, перколяторы Механические и пневматические перемешивающие устройства. Типы мешалок. Определение механической мощности мешалки. Расчёт давления и расхода перемешивающего газа. Классификация автоклавов. Особенности конструкции горизонтальных, вертикальных и колонных автоклавов. Расчёт автоклавов. Серийно выпускаемые типы автоклавов. Основные узлы и вспомогательное оборудование. Самоиспарители. Оборудование для кучного и подземного выщелачивания. Оборудование для подогрева пульпы. Баковая аппаратура. Трубопроводы. Теплообменники. Насосы. Приборы КИП и А. /Ср/	3	18	ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИУК-10.1 ИУК-10.2 ИУК-10.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3	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. Оборудование для разделения неоднородных систем							
2.1	Теоретические основы сгущения. Конструкция отстойников, сгустителей. Расчёт поверхности сгустителя. Классификация фильтровального оборудования. Фильтрация под вакуумом и под давлением, при постоянном перепаде давления и при постоянной производительности. Фильтр-прессы и вакуумные фильтры. Фильтрующие и отстойные центрифуги. Конструкция и расчёт центрифуг. /Лек/	3	1	ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИУК-10.1 ИУК-10.2 ИУК-10.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

2.2	Теоретические основы сгущения. Конструкция отстойников, сгустителей. Расчёт поверхности сгустителя. Классификация фильтровального оборудования. Фильтрация под вакуумом и под давлением, при постоянном перепаде давления и при постоянной производительности. Фильтр-прессы и вакуумные фильтры. Фильтрующие и отстойные центрифуги. Конструкция и расчёт центрифуг. /Ср/	3	14	ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИУК-10.1 ИУК-10.2 ИУК-10.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3	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. Оборудование для экстракции							
3.1	Принципы работы экстракторов. Экстракторы ящичного и колонного типов. Классификация экстрагентов. Характеристики экстракторов и их расчёт. Схема выбора экстракционной аппаратуры. /Лек/	3	1	ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИУК-10.1 ИУК-10.2 ИУК-10.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

3.2	Принципы работы экстракторов. Экстракторы ящичного и колонного типов. Классификация экстрагентов. Характеристики экстракторов и их расчёт. Схема выбора экстракционной аппаратуры. /Ср/	3	14	ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИУК-10.1 ИУК-10.2 ИУК-10.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3	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. Оборудование для сорбционных процессов							
4.1	Типы сорбционных колонн. Сорбция в колоннах с неподвижным слоем сорбента и в колоннах динамического типа. Запорная и насосная аппаратура, трубопроводы. Расчет сорбционной колонны. /Лек/	3	1	ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИУК-10.1 ИУК-10.2 ИУК-10.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

4.2	Типы сорбционных колонн. Сорбция в колоннах с неподвижным слоем сорбента и в колоннах динамического типа. Запорная и насосная аппаратура, трубопроводы. Расчет сорбционной колонны. /Лаб/	3	3	ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИУК-10.1 ИУК-10.2 ИУК-10.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
4.3	Типы сорбционных колонн. Сорбция в колоннах с неподвижным слоем сорбента и в колоннах динамического типа. Запорная и насосная аппаратура, трубопроводы. Расчет сорбционной колонны. /Ср/	3	18	ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИУК-10.1 ИУК-10.2 ИУК-10.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3	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. Гидроэлектрометаллургическое оборудование							

5.1	Электролизеры для электрорафинирования и электроэкстракции. Организация циркуляции электролита. Ошиновка. Трубопроводы. Баковая аппаратура. Подготовка анодов и катодов. Промывка анодов и катодов. Сдирка катодов. /Лек/	3	1	ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИУК-10.1 ИУК-10.2 ИУК-10.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
5.2	Электролизеры для электрорафинирования и электроэкстракции. Организация циркуляции электролита. Ошиновка. Трубопроводы. Баковая аппаратура. Подготовка анодов и катодов. Промывка анодов и катодов. Сдирка катодов. /Ср/	3	14	ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИУК-10.1 ИУК-10.2 ИУК-10.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3	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 6. Вспомогательное оборудование							

6.1	Классификация и основные параметры насосов. Динамические (центробежные осевые, струйные), воздушные подъемники. Объемные (поршневые, диафрагменные). Производительность. Напор. Полезная мощность насоса. Принцип работы, основные характеристики установок гидротранспорта. Определение параметров транспортирования. Конструкции и характеристики гидроциклонов, конусных классификаторов. Расчёт оборудования для гидравлической классификации /Лек/	3	1	ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИУК-10.1 ИУК-10.2 ИУК-10.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	0	
6.2	Классификация и основные параметры насосов. Динамические (центробежные осевые, струйные), воздушные подъемники. Объемные (поршневые, диафрагменные). Производительность. Напор. Полезная мощность насоса. Принцип работы, основные характеристики установок гидротранспорта. Определение параметров транспортирования. Конструкции и характеристики гидроциклонов, конусных классификаторов. Расчёт оборудования для гидравлической классификации /Ср/	3	14	ИОПК-7.1 ИОПК-7.2 ИОПК-7.3 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2 ИОПК-3.3 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИУК-10.1 ИУК-10.2 ИУК-10.3 ИУК-2.1 ИУК-2.2 ИУК-2.3 ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	0	

4.1 Образовательные технологии

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	Баймаков Ю. В.	Электролиз в металлургии	Ленинград, Москва: Металлургиздат НКЧМ СССР, 1939	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132737
Л1.2	Баймаков Ю. В.	Электролиз в металлургии	Москва: Металлургиздат, 1944	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132738

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	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
Л2.2	Добронизский А. В.	Руководство к металлургии	Санкт-Петербург: Типография Маркова и К°, 1865	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220648
Л2.3	Летовальцев А. О., Решетникова Е. А.	Химическая технология: металлургия, коррозия металлов и способы защиты от нее, сырьевое и энергетическое обеспечение химических производств, химическое материаловедение: учебное пособие	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577873

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	Консультант-плюс
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
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 оборудование гидromеталлургических заводов 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 оборудование гидromеталлургических заводов и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала 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.