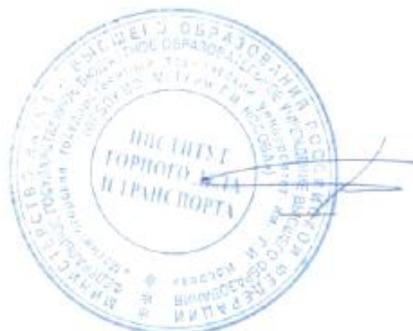




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
И.А. Пыталев

15.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ВВЕДЕНИЕ В НАПРАВЛЕНИЕ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Гидрометаллургия благородных и редких металлов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	2

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых  
03.03.2021, протокол № 7

Зав. кафедрой



И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
15.03.2021 г. протокол № 5

Председатель



И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ГМДиОПИ, канд. техн. наук



Сединкина Н.А.

Рецензент:

Ведущий специалист горно-обогатительного направления агло-коксо-доменной

группы НТЦ ПАО «ММК», канд. техн. наук



М.А. Цыгалов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Харченко

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Иметь представления основных элементов металлургического производства и аппаратуре во взаимосвязи с рудной базой и подготовительными операциями, сформировать у студента общее представление о будущей специальности, областях применения получаемых при обучении знаний и возможных направлениях будущей профессиональной деятельности.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Введение в направление входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Основы металлургического производства

История металлургии

Металлургическая теплотехника

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Дробление, измельчение и подготовка руд к обогащению

Гидрометаллургические процессы

Проектная деятельность

Технология обогащения руд

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Введение в направление» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-6	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
ОПК-6.1	Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное получение и исследование материалов и изделий из них
ОПК-6.2	Оценивает по критериям технологический процесс в профессиональной области с точки зрения безопасности и эффективности
ОПК-7	Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли
ОПК-7.1	Участствует в разработке технической и нормативной документации, связанной с профессиональной деятельностью
ОПК-7.2	Владеет навыками применения стандартов, норм и правил в металлургической отрасли

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 6,4 акад. часов;
- аудиторная – 6 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 61,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение. Общие сведения								
1.1 Сведения о развитии металлургии. Роль российских ученых в развитии отечественной металлургии. Понятие о металлах, минералах, рудах и месторождениях. Сырьевая база металлургической промышленности.	2	0,1		0,2	3	Изучение основной и дополнительной научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2
1.2 Подготовка сырья к переработке: дробление, измельчение. Методы обогащения, основное оборудование обогатительных фабрик, продукты обогащения.		0,1		0,2	3	Изучение основной и дополнительной научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2
1.3 Понятие о металлургических процессах: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия. Штейны, шлаки, флюсы, огнеупоры. Понятие об обжиге: окислительный, хлорирующий, агломерирующий. Основное оборудование для обжига – обжиговые печи, агломашины. Основные типы металлургических печей.		0,1		0,2	3	Изучение основной и дополнительной научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2
1.4 Оборудование для выщелачивания. Устройства пыле-и газоочистки. Экологические проблемы металлургии.		0,1		0,2	3,34	Изучение основной и дополнительной научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2
Итого по разделу		0,4		0,8	12,34			
2. Производство чугуна и стали								

2.1 Железные руды и их подготовка к металлургическому переделу. Устройство и работа доменной печи. Основные процессы, протекающие при доменной плавке, продукты доменной плавки. Вспомогательное оборудование доменного цеха. Использование доменного газа. Технико-экономические показатели процесса.	2	0,15		0,3	4	Изучение основной и дополнительной научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2
2.2 Производство стали. Конвертерный способ переработки чугуна в сталь. Устройство конвертора с нижней подачей дутья. Сущность бессемеровского и томасовского процесса. Устройство кислородного конвертора и получение в нем стали. Мартеновское получение стали. Мартеновская печь. Производство стали в электропечах. Технико-экономические показатели конвертерного, мартеновского и электропечного способов получения стали.		0,15		0,3	4	Изучение основной и дополнительной научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2
2.3 Перспективы бездоменной металлургии. Современное состояние черной металлургии в России и в мире.		0,1		0,2	4,34	Изучение основной и дополнительной научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2
Итого по разделу		0,4		0,8	12,34			
3. Производство тяжелых металлов								
3.1 Металлургия меди.  Рудная база. Плавка меди в шахтных, отражательных и электропечах. Автогенный процесс получения меди. Огневое рафинирование меди, принципы огневого рафинирования. Электролитическое рафинирование меди. Гидрометаллургический способ производства меди. Сернокислотное выщелачивание. Осаждение меди из расплавов – цементация. Электролиз с нерастворимыми анодами. Аммиачное выщелачивание.	2	0,1		0,2	3	Изучение основной и дополнительной научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2

<p>3.2 Metallurgy of nickel.</p> <p>Рудная база. Плавка окисленных никелевых руд в шахтных печах. Плавка сульфидных медно-никелевых руд в электропечах. Переработка медно-никелевых штейнов. Флотационное разделение фанштейна. Электролитическое получение никеля, катодный и анодный процессы, состав электролита, поведение примесей. Очистка электролита от примесей.</p>	0,1		0,2	3	Изучение основной и дополнительной научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2
<p>3.3 Metallurgy of zinc.</p> <p>Рудная база. Получение цинка пирометаллургическим способом, дистилляция цинка, основные процессы, протекающие при дистилляции. Рафинирование черного цинка. Гидрометаллургия цинка. Выщелачивание огарка от обжига. Электролитическое осаждение цинка.</p>	0,1		0,2	3	Изучение основной и дополнительной научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2
<p>3.4 Metallurgy of lead.</p> <p>Рудная база. Обжиг и спекание свинцовых концентратов. Восстановительная шахтная плавка агломерата. Процессы плавки. Продукты плавки. Выплавка черного свинца в горнах, особенности процесса. Рафинирование черного свинца.</p> <p>Современное состояние и перспективные направления развития металлургии тяжелых цветных металлов.</p>	0,1		0,2	3,34	Изучение основной и дополнительной научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2
Итого по разделу	0,4		0,8	12,34			
4. Производство легких металлов							

4.1 Металлургия алюминия.  Сырьевая база. Производство глинозема. Производство фтористых солей. Электролитическое получение алюминия. Состав электролита. Основные процессы электролиза. Конструкция и работа электролизера. Рафинирование алюминия.	2	0,4	0,8	12,34	Изучение основной и дополнительной научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2
Итого по разделу		0,4	0,8	12,34			
5. Производство благородных металлов							
5.1 Производство серебра и золота. Сырьевые источники. Извлечение из россыпей. Извлечение из коренных руд. Гравитационное обогащение, цианирование, сорбционное выщелачивание. Осаждение из цианистых растворов. Переработка золото-цинковых остатков. Аффинаж золота и серебра.	2	0,2	0,4	6,17	Самостоятельное изучение основной и дополнительной научной литературы	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями и )	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2
5.2 Metallургия платиновых металлов. Сырьевые источники. Схема переработки медно-никелевых анодных шламов. Аффинаж платины и палладия.		0,2	0,4	6,17	Самостоятельное изучение основной и дополнительной научной литературы	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями и )	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2
Итого по разделу		0,4	0,8	12,34			
Итого за семестр	2	0	4	61,7			
Итого по дисциплине	2	0	4	61,7		зачет	

## 5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Введение в направление» используются традиционные, интерактивные, технология с использованием элементов онлайн - курсов, представленных на национальной образовательной платформе «Открытое образование» - [openedu.ru.](http://openedu.ru), а также на платформе просветительского проекта «Лекториум» - [www.lektorium.tv](http://www.lektorium.tv).

Лекции проходят в традиционной форме. На лекции-консультации, излагается новый материал, сопровождающийся вопросами-ответами по теме лекции. Используется технология - лекция-визуализация, где изложение материала сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов.

Практические работы выполняются студентами по вариантам.

Самостоятельная работа заключается в проработке отдельных вопросов при изучении дисциплины и при подготовке к сдаче зачета.

### 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

### 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

### 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) а) Основная литература:

1. Медведев А.С. Современные методы и оборудование металлургии и материаловедения: оборудование гидрометаллургических процессов: уч. пособие / А.С. Медведев, П.В. Александров. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2016. 217с. Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/93602#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/93602#book_name) – Загл. С экрана.
2. Коротич В.И. Начала металлургии. /Уч. для вузов, под ред. В.И. Коротича. Екатеринбург, УГТУ, 2000.
3. Орлов А.К. Основы производства и обработки металлов/ А.К Орлов, Г.В. Коновалов //СПб. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет), 2006.

### б) Дополнительная литература:

1. Челищев Е.В., Металлургия черных и цветных металлов / Арсентьев П.П., Яковлев В.В., Рыжонков Д.И.//М.: Металлургия, 1993.
2. Процессы и аппараты цветной металлургии. Учебник для вузов, под ред. С.С. Набойченко. Екатеринбург, УГТУ, 1997.
3. Набойченко С.С. Гидрометаллургия меди / С.С. Набойченко, В.И. Смирнов // М.: Изд-во: Металлургия, 1974 г., 272 с.
4. Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 томах / В. М. Авдохин. — 4-е изд., стер. М.: Горная книга, [б. г.]. — Том 2 : Технологии обогащения полезных ископаемых 2017. 312 с. — ISBN 978-5-98672-465-2. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/book/111337>.
5. Шульга, А. В. Получение и обработка металлов и соединений: учебнометодическое пособие / А. В. Шульга. М.: НИЯУ МИФИ, 2011. 64 с. ISBN 978-5-7262-1540-2. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/book/75720> (дата обращения: 19.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### в) Методические указания:

1. Беленький А.М. Металлургическая гидроаппаратура: Методические указания к лабораторным работам / Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). А.М. Беленький, А.Н. Наумчик, Г.И. Швачко. СПб, 2005. 75 с.

## г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

В связи с тем, что данная программа рассчитана для обучающихся в виде заочной формы обучения, то соответственно будут использоваться все виды онлайн обучения.

Онлайн обучение прекрасно подходит для тех, кто живёт в отдалённых районах, а также для тех, кто в силу определённых причин не может посещать очную форму обучения. Кроме того, несомненным преимуществом дистанционных курсов обучения через Интернет является то, что обучающийся может сам выбрать, в какое время суток ему

удобнее заниматься, а также определить для себя индивидуальную продолжительность занятий.

Чат-занятия — учебные занятия, осуществляемые с использованием чат-технологий. Чат-занятия проводятся синхронно, то есть все участники имеют одновременный доступ к чату. В рамках многих дистанционных учебных заведений действует чат-школа, в которой с помощью чат-кабинетов организуется взаимодействие педагогов и учеников.

Веб-занятия — дистанционные уроки, конференции, семинары, деловые игры, лабораторные работы, практикумы и другие формы учебных занятий, проводимых с помощью средств телекоммуникаций и других возможностей «Всемирной паутины». Для веб-занятий используются специализированные образовательные веб-форумы — форма работы пользователей по определённой теме или проблеме с помощью записей, оставляемых на одном из сайтов с установленной на нем соответствующей программой.

От чат-занятий веб-форумы отличаются возможностью более длительной (многодневной) работы и асинхронным характером взаимодействия учеников и педагогов.

Телеконференции — проводятся, как правило, на основе списков рассылки с использованием электронной почты. Для учебных телеконференций характерно достижение образовательных задач. Также существуют формы дистанционного обучения, при котором учебные материалы высылаются почтой в регионы.

Онлайн-семинар — разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Во время веб-конференции каждый из участников находится у своего компьютера, а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника, или через веб-приложение.

Т.к. обучающийся заочной формы обучения не имеет жёсткого расписания занятий, а все нюансы всегда могут решиться наиболее быстрым образом при помощи электронной почты, скайпа или ICQ. Кроме того, появляется возможность поговорить с преподавателем on-line и задать все интересующие вопросы по тому или иному предмету. Проходя обучение, дистанционное образование позволяет не беспокоиться о том, что какие-либо оценки будут поставлены «с пристрастием».

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Введение в направление» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Трудоемкость самостоятельной работы студентов по учебному плану составляет 61,7 акад. часов.

Примерная структура и содержание разделов дисциплины «Введение в направление»

### **Примерные темы контрольных работ (АКР):**

1. Российские и зарубежные предприятия – производители черных и цветных металлов. Обзор рынка металлов.
2. Перспективные направления производства чугуна и стали. Перспективы бездоменной металлургии. Процессы прямого восстановления железа из руд.
3. Гидрометаллургические схемы производства меди и никеля. Технологии и перспективы вовлечения в переработку забалансовых руд и вторичных ресурсов.
4. История развития алюминиевой промышленности. Современное состояние алюминиевой и глиноземной промышленности России.
5. История развития отрасли. Основные области применения благородных металлов.
6. Современные технологии производства редких металлов, роль редких металлов в современных нанотехнологиях – практика и перспективы.

### **Темы практических работ:**

1. Определение плотности пористых и сыпучих тел
2. Определение гранулометрического состава мелкодисперсных порошков методом весовой седиментации
3. Расчет рационального состава медно-пиритного концентрата.
4. Расчет рационального состава медного сульфидного концентрата.
5. Материальный баланс процесса плавки.

### ***Примерный перечень тем и заданий для подготовки к зачету:***

1. Понятие о металлургических процессах: гидрометаллургия, пирометаллургия, электрометаллургия.
2. Штейны, шлаки, флюсы, огнеупоры.
3. Понятие об обжиге: окислительный, хлорирующий, агломерирующий.
4. Основное оборудование для обжига – обжиговые печи, агломашины.
5. Основные типы металлургических печей.
6. Оборудование для выщелачивания. Устройства пыле-и газоочистки.
7. Устройство и работа доменной печи.
8. Основные процессы, протекающие при доменной плавке, продукты доменной плавки.
9. Вспомогательное оборудование доменного цеха.
10. Плавка меди в шахтных, отражательных и электропечах.
11. Переработка штейнов, процессы, протекающие в конверторе.
12. Продукты конвертерного передела.
13. Вертикальные и горизонтальные конверторы.
14. Понятие о катодном и анодном процессе, напряжение на ванне, выход по току, расход электроэнергии.
15. Состав электролита, поведение примесей. Регенерация электролита.
16. Продукты электролиза.
17. Основное оборудование цеха.
18. Гидрометаллургический способ производства меди.

19. Плавка сульфидных медно-никелевых руд в электропечах.
20. Переработка медно-никелевых штейнов.
21. Флотационное разделение фанштейна.
22. Автогенные процессы при получении никеля.
23. Переработка никелевого концентрата от разделения фанштейна – обжиг, восстановительная электроплавка, получение анодов.
24. Получение цинка пирометаллургическим способом, дистилляция цинка, основные процессы, протекающие при дистилляции.
25. Устройства для дистилляции. Продукты дистилляции.
26. Рафинирование черного цинка.
27. Гидрометаллургия цинка.
28. Выщелачивание огарка от обжига.
29. Очистка растворов от примесей.
30. Обжиг и спекание свинцовых концентратов.
31. Восстановительная шахтная плавка агломерата.
32. Процессы плавки. Продукты плавки.
33. Электролитическое получение алюминия.
34. Состав электролита. Основные процессы электролиза.
35. Конструкция и работа электролизера.
36. Аффинаж золота и серебра.
37. Основы металлургии вольфрама, молибдена, титана, циркония.

Приложение 2

**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
<b>ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</b>		
ОПК-6.1	Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное получение и исследование материалов и изделий из них	<b>Примерный перечень вопросов к зачету</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка сырья к переработке: дробление, измельчение.</li> <li>2. Методы обогащения, основное оборудование обогатительных фабрик</li> <li>3. Основное оборудование для обжига – обжиговые печи, агломашины.</li> <li>4. Основные типы металлургических печей.</li> <li>5. Оборудование для выщелачивания.</li> <li>6. Устройства пыле-и газоочистки.</li> <li>7. Устройство и работа доменной печи.</li> <li>8. Вертикальные и горизонтальные конверторы</li> </ol>
ОПК-6.2	Оценивает по критериям технологический процесс в профессиональной области с точки зрения безопасности и эффективности	<b>Примерный перечень практических работ</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экологические проблемы металлургии.</li> <li>2. Роль российских ученых в развитии отечественной металлургии.</li> <li>3. Перспективы бездомной металлургии. Современное состояние черной металлургии в России и в мире.</li> <li>4. Современное состояние и перспективные направления развития металлургии тяжелых цветных металлов.</li> </ol>
<b>ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли</b>		
ОПК-7.1	Участствует в разработке технической и нормативной документации, связанной с профессиональной деятельностью	<b>Примерный перечень вопросов к зачету</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Извлечение серебра и золота из россыпей.</li> <li>2. Извлечение золота из коренных руд.</li> <li>3. Материальный баланс процесса плавки.</li> </ol>
ОПК-7.2	Владеет навыками применения стандартов, норм и правил в металлургической отрасли	<b>Примерный перечень практических работ</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение технико-экономических показателей доменного процесса.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		2. Определение технико-экономических показателей конвертерного, мартеновского и электропечного способов получения стали. 3. Расчет рационального состава медно-пиритного концентрата.

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в направление» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

Практические работы, ответы на вопросы к зачету оцениваются по системе оценки «зачтено»/ «не зачтено».

Для получения зачета по дисциплине обучающийся обязан подготовиться и сдать все лабораторные работы и ответить на контрольные вопросы.

на оценку **зачтено** - обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет лабораторные задания, свободно оперирует знаниями, умениями.

– на оценку **«не зачтено»** обучающийся имеет не выполненные лабораторные работы, демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями.