

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Металлургия титана и магния

**Код модуля**  
1149983

**Модуль**  
Металлургия легких металлов

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Письмак Владимир Николаевич	к.т.н.	доцент	Металлургия цветных металлов
2	Чемезов Олег Владимирович	к.х.н., с.н.с.	доцент	Металлургия цветных металлов

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- **Чемезов Олег Владимирович, доцент, Металлургия цветных металлов**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Металлургия титана и магния**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Металлургия титана и магния**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
-	-	

## 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – <b>0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Активность на занятиях</i>	7,16	80
<i>контрольная работа</i>	7,16	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		

<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение заданий</i>	7,16	80
<i>домашняя работа</i>	7,16	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>1</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b>		

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)

2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Подготовка магниевого сырья к электролизу
  2. Электролитический способ получения магния
  3. Термические способы производства магния
- LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

#### Базовый

##### 5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Свойства магниевых электролитов

Примерные задания

Определить массу магния, полученного при электролизе, если выделилось 15 м<sup>3</sup> анодных газов. Содержание хлора в анодных газах составляет 85 %, остальное воздух. Плотность хлора 3,24 кг/м<sup>3</sup>, плотность воздуха 1,29 кг/м<sup>3</sup>

Найти количество магния, полученного электролизом на электролизере на силу тока 140 кА с выходом по току 82 % за 15 часов работы.

Определить, какое количество карналлита, содержащего 51 %  $MgCl_2$  и 49 %  $KCl$  необходимо добавить в отработанный электролит массой 18 тонн с содержанием хлорида магния 8 %. Концентрация хлорида магния в рабочем электролите должна составлять 14 %.

В магниевый электролизер, работающий на силе тока 100 кА и с выходом по току 81 % через каждые 9 часов заливают карналлит следующего состава: 52 %  $MgCl_2$ , 48 %  $KCl$ . После заливки расплава концентрация хлорида магния составляет 15 %, отработанный электролит содержит 6 % хлорида магния. Какое количество электролита должно удаляться из ванны перед заливкой, если общий объем расплава 8 м<sup>3</sup>, плотность расплава 1,65 г/см<sup>3</sup>.

Определить периодичность заливки карналлита, содержащего 53 %  $MgCl_2$ , 47 %  $KCl$ , в магниевый электролизер, если после заливки расплава концентрация хлорида магния составляет 16 %, отработанный электролит содержит 5 % хлорида магния. Сила тока составляет 105 кА, выход по току 82 %. Общий объем расплава 10 м<sup>3</sup>, плотность 1,65 г/см<sup>3</sup>.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Способы получения тетрахлорида титана
2. Способы получения магния

Примерные задания

Описать технологию натриетермического восстановления тетрахлорида титана.

Описать суть метода, основные реакции процесса. Привести технологическую схему, указать основные технологические параметры. Описать применяемое оборудование. Объем работы 2-3 стр.

Описать технологию магниетермического восстановления тетрахлорида титана.

Описать суть метода, основные реакции процесса. Привести технологическую схему, указать основные технологические параметры. Описать применяемое оборудование. Объем работы 2-3 стр.

Описать установку вакуумной сепарации реакционной массы губчатого титана.

Принцип действия, основные узлы, технологические параметры.

Определить состав шихты силикотермического получения магния исходя из материалов и их состава (см. таблицу).

*Таблица 179*

**Примерные составы обожженного магнетита, обожженного доломита и силикоалюминия**

Материал	MgO		CaO		Si		Al	
	%, (вс.)	мол. в 100 в.с.	%, (вс.)	мол. в 100 в.с.	%, (вс.)	мол. в 100 в.с.	%, (вс.)	мол. в 100 в.с.
Магнетит . . . . .	94	2,33	3	0,053	—	—	—	—
Доломит . . . . .	36	0,833	56	1,035	—	—	—	—
Силикоалюминий . . . . .	—	—	—	—	65	2,315	25	0,926

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

#### Список примерных вопросов

1. Физические и основные химические свойства магния
  2. История развития технологии получения магния. Основные области применения магния.
  3. Особенности сырьевой базы для производства магния
  4. Обезвоживание хлорида магния
  5. Обезвоживание карналлита
  6. Хлорирование окиси магния
  7. Основные технологические схемы производства магния
  8. Состав электролита для производства магния электролитическим способом
  9. Выбор электролита для различных типов магнийсодержащего сырья
  10. Катодные процессы при электролитическом получении магния
  11. Анодные процессы при электролитическом получении магния
  12. Процессы, проходящие в объеме магниевого электролита
  13. Факторы влияющие на выход магния по току
  14. Конструкция бездиафрагменного электролизера для получения магния
  15. Конструкции диафрагменных электролизеров для получения магния
  16. Сравнение конструкций электролизеров для получения магния
  17. Технология процесса электролитического получения магния
  18. Поточная технология электролитического получения магния
  19. Примеси в магнии-сырце и способы очистки от них
  20. Методы глубокой очистки магния
  21. Очистка магния титаном
  22. Силикотермический способ получения магния. Аппаратура для силикотермического способа получения магния
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-10	Д-1	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия
			ПК-11	Д-1	
			ПК-12	Д-1	