

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Вторичная металлургия титана

Код модуля
1152582(1)

Модуль
Производство титановых сплавов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Некрасов Илья Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	металлургии железа и сплавов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- Некрасов Илья Владимирович, Доцент, металлургии железа и сплавов

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Вторичная металлургия титана

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Вторичная металлургия титана

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
ПК-15 -Способен на основе анализа технологических процессов производства легких цветных металлов и их сплавов разрабатывать предложения и рекомендации по их совершенствованию	Д-1 - Демонстрировать самостоятельность при работе со специальной литературой с целью поиска и анализа современных тенденций в области производства черных металлов З-2 - Сформулировать основные мероприятия, направленные на повышение энергоэффективности выплавки титановых сплавов З-3 - Сформулировать основные критерии эффективности процессов получения титановых сплавов П-2 - Предлагать технологические мероприятия, направленные на совершенствование процессов	Домашняя работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>черной металлургии, используя компьютерные методы расчета технологического режима</p> <p>У-2 - Анализировать технологические режимы процессов и выявлять факторы, оказывающие доминирующее влияние на эффективность выплавки титановых сплавов</p> <p>У-3 - Сравнить эффективность основных мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности процессов выплавки титановых сплавов</p>	
<p>ПК-16 -Способен разрабатывать типовые технологические процессы по производству легких цветных металлов и их сплавов, осуществлять контроль их выполнения</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p> <p>З-1 - Объяснять основные положения теории плавильных процессов</p> <p>З-2 - Описать технико-экономические показатели плавильных процессов.</p> <p>З-3 - Сформулировать зависимость целевого технологического результата для каждого этапа технологической схемы производства титановых сплавов от величины основных управляемых технологических параметров.</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный выбор технологической схемы электроплавки, внепечной обработки и разлива для заданной марки, сырьевой базы и требуемого объема производства</p> <p>П-2 - Сделать вывод о технико-экономической эффективности электрометаллургического процесса исходя из данных мониторинга технологических параметров.</p> <p>У-1 - Обосновать оптимальные значения технологических параметров, контролируемых</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	<p>по завершению каждого технологического этапа для заданных набора технологического оборудования, технологии электроплавки</p> <p>У-2 - Оценивать технико-экономические показатели электрометаллургического производства с учетом особенностей оборудования и технологии. используя методы расчета технологических параметров процессов</p>	
<p>ПК-17 -Способен выполнять расчеты материальных потоков по отдельным операциям и всему производству в целом</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень внимательности и самостоятельности при выполнении расчетных работ</p> <p>З-3 - Объяснять назначение, устройство и принцип действия основного оборудования для выплавки титановых сплавов</p> <p>З-4 - Характеризовать методики расчетов конструкции основного оборудования цехов плавильного производства титановых сплавов</p> <p>З-5 - Характеризовать методики расчетов основного технологического оборудования цехов плавильного производства, с учетом назначения, производительности, используемого варианта технологии, целевого марочного сортамента, состава шихты, типоразмера заготовки, производственной логистики, минимизации влияния на окружающую среду.</p> <p>П-2 - Выполнять проектные расчеты основного оборудования для выплавки титановых сплавов для заданных требований к объему производства и качеству продуктов плавки</p> <p>П-3 - Выполнять в рамках проектных заданий конструкторские расчеты</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	<p>основного технологического оборудования цехов плавильного производства.</p> <p>У-1 - Анализировать результаты технологических расчетов и делать выводы по эффективности технологического режима процессов черной металлургии</p> <p>У-2 - Выбирать методы балансовых и технологических расчетов процессов получения черных металлов в зависимости от типа технологической задачи, анализировать результаты расчетов и делать выводы по эффективности технологического режима</p> <p>У-3 - Интерпретировать результаты конструкторских расчетов основного технологического оборудования цехов черной металлургии.</p>	
<p>ПК-19 -Способен организовать процессы вспомогательных и основных операций при пирометаллургическом производстве цветных металлов</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать интерес к профессиональной деятельности и стремление к расширению профессиональных знаний</p> <p>З-1 - Характеризовать технологические процессы производства титановых сплавов, перечислив целевые технологические результаты для каждого технологического этапа и плавильного процесса в целом</p> <p>З-2 - Объяснять назначение, принцип работы и устройство основного технологического оборудования плавильных цехов</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный выбор технологических параметров при изменении технологических условий, с целью совершенствования и оптимизации технико-экономических показателей выплавки титановых сплавов</p>	<p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	<p>У-1 - Выбрать шихтовку плавки и обосновать последовательность технологических операций на каждом технологическом этапе выплавки титановых сплавов в зависимости от заданной номенклатуры продукции, имеющегося производственного оборудования и его технологических возможностей</p> <p>У-2 - Анализировать технологические режимы и выявлять факторы, оказывающие доминирующее влияние на эффективность процессов выплавки титановых сплавов.</p> <p>У-3 - Обосновывать мероприятия, направленные на повышение эксплуатационной надежности оборудования и увеличения сроков его службы при выплавке титановых сплавов.</p>	
--	--	--

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 – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	8,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

<i>домашняя работа</i>	8,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

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– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

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. Сферы эффективного применения титана и сплавов (машиностроение, хим. промышленность и т.д.)
2. Особенности обработки титановых сплавов, в результате которой образуются отходы (резание, штамповка и т.д.)
3. Сбор титановых отходов
4. Полуфабрикаты и промпродукты титана и титановых сплавов
5. Отходы производства титана и сплавов (шлаки, пыли, гарнисаж и т.п.), пригодные к до-извлечению титана
6. Особенности сварки и термообработки титана и сплавов
7. Обработка поверхностей изделий из титана, и образующиеся отходы
8. Литъё титана и образующиеся отходы
9. Печи и технологии для переплава титановых отходов
10. Применение титановых отходов в смежных отраслях промышленности
11. Порошковая металлургия титана и аддитивные технологии

Примерные задания

Перечислить области экономически и технически оправданного использования титана и сплавов

Дать характеристику процессам механической обработки титановых сплавов, в результате которых образуются отходы

Описать состояние отрасли по сбору и первичной переработке титанового лома

Привести характеристики отходов производства титана и сплавов (шлаки, пыли, гарнисаж и т.п.), пригодных к до-извлечению титана

Дать характеристику процессам сварки и термообработки титана, в результате которых образуются отходы

Дать характеристику процессам обработки поверхностей изделий из титана, в результате которых образуются отходы

Дать характеристику процессам литья титана, в результате которых образуются отходы

Описать основные конструктивные и технологические особенности печей для переплава титановых отходов

Перечислить варианты применения титановых отходов в смежных отраслях

промышленности

Дать краткую характеристику порошковой металлургии титана и соответствующим аддитивным технологиям

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. Аддитивные технологии получения изделий из титана
2. Селективное лазерное спекание
3. Прямое лазерное спекание

Примерные задания

Перечислить основные варианты аддитивных технологий получения изделий из титана.

Привести схемы основного оборудования.

Дать характеристику селективному лазерному спеканию порошков. Перечислить ключевые физико-химические процессы, протекающие при получении порошков и их сплавлении. Привести схему оборудования

Дать характеристику прямому лазерному спеканию порошков. Перечислить ключевые физико-химические процессы, протекающие при получении порошков и их спекании. Привести схему оборудования

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Обзор технологий селективного лазерного плавления
2. Обзор технологий электронно-лучевого плавления
3. Обзор технологий производства титановых порошков и их последующего

прессования в изделия

Примерные задания

Провести литературный обзор по теме селективного лазерного плавления титановых порошков. Дать характеристику основным технологическим операциям и оборудованию

Провести литературный обзор по теме электронно-лучевого плавления титановых порошков. Дать характеристику основным технологическим операциям и оборудованию

Описать (на базе литературного или патентного обзора) основы технологии производства титановых порошков для последующего прессования в изделия методом ГИП (горячего изостатического прессования)

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Описать области (с примерами) эффективного применения титана и сплавов
 2. Охарактеризовать виды механической обработки титановых сплавов, в результате которой образуются отходы
 3. Дать характеристику оборудованию и технологий по сбору титановых отходов
 4. Привести примеры полуфабрикатов (полупродуктов) титановой отрасли, пригодных для извлечения титана в металлической форме
 5. Перечислить (с характеристикой) виды отходы производства титана и сплавов (шлаки, пыли, гарнисаж и т.п.), пригодные к до-извлечению титана
 6. Описать особенности сварки и термообработки титана, в результате которых образуются отходы
 7. Описать особенности обработки поверхностей изделий из титана, в результате которой образуются отходы
 8. Описать процессы литья титана и образующиеся при этом отходы
 9. Дать характеристику печам и технологиям для переплава титановых отходов
 10. Перечислить варианты использования титановых отходов в смежных отраслях промышленности
 11. Основы технологии получения порошков титана и сплавов для 3D-технологий
 12. Дать характеристику основным особенностям технологий 3D-печати титана
 13. Описать ключевые особенности получения изделий из порошков методом горячего изостатического прессования (ГИП)
- 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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-15	Д-1	Домашняя работа Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
			ПК-16	Д-1	
			ПК-17	Д-1	
			ПК-19	Д-1	