

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Технологии выплавки титановых сплавов

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:

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Технологии выплавки титановых сплавов**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	9	
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 **Технологии выплавки титановых сплавов**

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>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>Контрольная работа</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>	7,8	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>	7,16	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. История металлургии титана
2. Свойства титана и его соединений (механические, физические, химические, товарные)
3. Характеристика титановых сплавов, их применения, систем легирования
4. Важнейшие легирующие элементы и их роль в сплавах
5. Общая схема переработки титанового сырья и полуфабрикатов до "компактного" титана

6. Способы производства и рафинирования титана

7. Лигатуры для легирования титановых сплавов

8. Вакуумно-дуговые, электрошлаковые и индукционные печи

9. Вакуумно-дуговая плавка титановых сплавов

10. Качество слитка

Примерные задания

Описать основные этапы развития металлургии титана

Перечислить основные свойства титана и его соединений (имеющих практическое значение)

Охарактеризовать области применения сплавов и используемых систем легирования

Привести данные об используемых элементах легирующих и об их роли

Дать иллюстрацию схемы переработки сырья вплоть до получения "компактного" титана

Кратко описать основные способы производства и рафинирования титана

Привести примеры химических составов легирующих лигатур, и охарактеризовать технологию их получения (на примере АО "Уралредмет")

Описать конструкцию и основы технологии печей спецэлектрометаллургии

Описать технологию вакуумно-дуговой плавки

Перечислить основные показатели качества слитка и способы его повышения

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. Краткие исторические сведения о титане
2. Основные (имеющие практическое значение) свойства титана и его соединений
3. Основные титансодержащие минералы и материалы

Примерные задания

Дать краткую историческую справку по металлургии титана

Перечислить имеющие практическое значение свойства титана и соединений

Привести данные о титансодержащем сырье и полуфабрикатах (полупродуктах)

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Производство технических (промышленных) соединений титана
2. Конструкций и технология разных вариантов вакуумно-дуговых печей
3. Конструкций и технология печей спецэлектрометаллургии (за исключением вакуумно-дуговых)

Примерные задания

Дать краткую характеристику основным способам производства соединений титана, имеющих промышленное значение

Описать конструктивные особенности и основы технологии ВДП

Описать конструктивные особенности и основы технологии индукционных, электрошлаковых и электронно-лучевых печей

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Характеристика развития металлургии титановых сплавов
2. Перечислите свойства титана и соединений (механические, физико-химические, потребительские)
3. Приведите важнейшие легирующие элементы и их роль в сплавах
4. Опишите схему переработки титанового сырья и полуфабрикатов до "компактного" титана
5. Перечислите основные способы производства и рафинирования титана, дайте их краткое описание
6. Назначение и составы легирующих материалов. Основы технологии их производства
7. Конструктивные и технологические особенности ВДП, ЭСП и индукционных печей
8. Подготовка и проведение вакуумно-дуговой плавки
9. Основные вопросы качества слитка
10. Перспективные способы получения титановых сплавов

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	