

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Металлургия титана

**Код модуля**  
1152582(1)

**Модуль**  
Производство титановых сплавов

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
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 Металлургия титана**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
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 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>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>Домашняя 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

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>контрольная работа</i>	6,8	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>

<i>домашняя работа</i>	6,16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 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
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 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
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – 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
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 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



<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
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**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
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. Природные ресурсы титана
2. Современная технология диоксида титана
3. Традиционные и новые технологии в металлургии титана
4. Новые металлургические процессы
5. Новые электрохимические процессы
6. Субхлоридная металлургия титана
7. Комплексная переработка титанового сырья

Примерные задания

Характеристика мировых запасов сырья

Характеристика Российских запасов сырья

Химические технологии получения диоксида титана

Применение плазмы в производстве диоксида титана

Краткое описание магниевых и натрийтермических технологий

Краткое описание плазмохимических и электрохимических технологий

Дать общую характеристику технологической схемы субхлоридной металлургии

Описать особенности переработки титаномagnetитов

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. Ресурсы титана в россыпных месторождениях в мире
2. Фторидная технология диоксида титана
3. Технология модификации поверхностных свойств TiO<sub>2</sub>

Примерные задания

Дать характеристику мировым запасам титана в россыпных месторождениях  
 Описать основы технологии диоксида титана  
 Перечислить основные стадии модификации поверхностных свойств TiO<sub>2</sub>  
 LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. QITi и FCC-Cambrige процессы
2. Новые металлотермические процессы
3. Термодинамика и кинетика субхлоридной металлургии

Примерные задания

Дать характеристику QITi и FCC-Cambrige процессам

Описать основы магний- и натрийтермических процессов

Перечислить основные закономерности термодинамики и кинетики субхлоридной технологии

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Распределение минеральных ресурсов титана в мире
2. Природные ресурсы титана в РФ
3. Традиционные технологии получения TiO<sub>2</sub>
4. Кислотные способы получения TiO<sub>2</sub>
5. Хлоридная технология получения TiO<sub>2</sub>
6. Фторидная технология получения TiO<sub>2</sub>
7. Применение плазмы в синтезе диоксида титана
8. Новые электрохимические технологии
9. Новые металлотермические технологии
10. Основы субхлоридной технологии
11. Комплексная переработка титановых руд
12. Переработка высокотитанистых титаномагнетитов

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	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	

