

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

В качестве основных средств текущего контроля используется тестирование. В качестве дополнительной формы текущего контроля предлагаются аудиторские и внеаудиторские письменные задания (самостоятельные и контрольные работы). Для оценки самостоятельной работы предлагается использовать учебно-методическое обеспечение в электронном и бумажном виде.

Тематика заданий для самостоятельной работы соответствует содержанию разделов дисциплины и относящихся к ним тем. Освоение материала контролируется в процессе проведения лекционных и практических занятий. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля выбираются исходя из содержания разделов и относящихся к ним тем. Выполнение домашнего задания обеспечивает непрерывный контроль за процессом усвоения учебного материала каждого обучающегося, своевременное выявление и устранение отставаний и ошибок.

Аттестация по итогам освоения дисциплины: зачет.

### **Практическое занятия №1:**

Термодинамический анализ процесса горения топлива.

### **Практическое занятия №2:**

Кинетика процессов с участием расплавов

### **Практическое занятие №3**

Анализ фазовой диаграммы двухкомпонентных систем.

## **3. Пример домашнего расчетно-графического задания**

### **Формулировка задания**

Рассчитать горение твердого топлива с элементным анализом на сухую массу:

- 1) Определить необходимый объем кислорода на горение твердого топлива;
- 2) Определить состав и объем продуктов горения твердого топлива;
- 3) Определить калориметрическую температуру горения твердого топлива.

### ***Перечень вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета***

Раздел 1. Теория горения топлива:

1. Роль процессов горения в процессах производства черных и цветных металлов.
2. Термодинамика как научная основа анализа равновесного состояния процессов горения.
3. Константа равновесия реакций горения газообразного, жидкого и твердого топлива.
4. Термодинамика реакций горения газов (монооксида углерода, водорода).
4. Термодинамика реакции водяного газа.
5. Термодинамика реакции Белла-Будуара.

Раздел 2. Термодинамика восстановления оксидов:

1. Общие закономерности окисления металлов и восстановления оксидов.
2. Упругость диссоциации оксидов.

2. Косвенное восстановление оксидов железа.
3. Прямое восстановление оксидов железа.
4. Восстановление оксидов из раствора.
5. Восстановление оксидов с переходом металла в раствор.

Раздел 3. Термодинамика и кинетика процессов с участием расплавов:

1. Общие закономерности окислительно-восстановительных процессов с участием металла и шлака.
2. Окисление-восстановление марганца и фосфора при выплавке стали.
3. Равновесие реакций окисления углерода при выплавке стали.
4. Термодинамика процесса глубокого обезуглероживания металла при выплавке стали.
5. Кинетика обезуглероживания металла при выплавке стали.

Раздел 4. Основы теории фазовых превращений:

1. Термодинамика образования новой фазы.
2. Кинетика образования центров новой фазы.
3. Механизм и кинетика роста трехмерных зародышей новой фазы.
4. Основы современной теории кристаллизации металлических расплавов.
5. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	<p><i>Примерный перечень теоретических вопросов для зачета:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль процессов горения в процессах производства черных и цветных металлов.</li> <li>2. Термодинамика как научная основа анализа равновесного состояния процессов горения.</li> <li>3. Константа равновесия реакций горения газообразного, жидкого и твердого топлива.</li> <li>4. Термодинамика реакций горения газов (монооксида углерода, водорода).</li> <li>4. Термодинамика реакции водяного газа.</li> <li>5. Термодинамика реакции Белла-Будуара.</li> <li>1. Общие закономерности окисления металлов и восстановления оксидов.</li> <li>2. Упругость диссоциации оксидов.</li> <li>2. Косвенное восстановление оксидов железа.</li> <li>3. Прямое восстановление оксидов железа.</li> <li>4. Восстановление оксидов из раствора.</li> <li>5. Восстановление оксидов с переходом металла в раствор.</li> <li>1. Общие закономерности окислительно-восстановительных процессов с участием металла и шлака.</li> <li>2. Окисление-восстановление марганца и фосфора при выплавке стали.</li> <li>3. Равновесие реакций окисления углерода при выплавке стали.</li> <li>4. Термодинамика процесса глубокого обезуглероживания металла при выплавке стали.</li> <li>5. Кинетика обезуглероживания</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		металла при выплавке стали. -
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	<p>Решить практическое задание:  Рассчитать горение твердого топлива с элементным анализом на сухую массу:</p> <p>1) Определить необходимый объем кислорода на горение твердого топлива;  2) Определить состав и объем продуктов горения твердого топлива;  3) Определить калориметрическую температуру горения твердого топлива.</p>
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<p>Пример практического задания:  2. Анализ фазовой диаграммы двухкомпонентных систем.</p> <p>Вычертить диаграмму состояния системы Zr - V в координатах температура-состав ( в массовых процентах). Диаграмма приведена (рис.).</p> <p>а) Указать, есть ли в системе химические соединения, их число, характер плавления, химический состав и простейшие формулы.</p> <p>б) Отметить линии ликвидуса, солидуса. Определить поля устойчивости фаз.</p> <p>в) Указать, есть ли в системе линии безвариантных равновесий, и каким температурам они отвечают. Определить составы равновесных фаз и написать уравнения превращений, протекающих при отводе тепла при каждой из указанных на диаграмме температурах, отвечающих безвариантным равновесиям.</p> <p>г) Проследить за изменением фазового состояния сплавов, содержащих 5 и 40% вещества V соответственно при понижении температуры от 2000<sup>0</sup>С до 500<sup>0</sup>С.</p> <p>д) Изобразить (справа от диаграммы с одинаковым масштабом по температуре) схематический вид кривых охлаждения этих сплавов (масштаб</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		по оси времени произволен). е) Рассчитать массу жидкой фазы и количества вещества $V$ в ней, если общая масса системы 14 кг, температура $1400^{\circ}\text{C}$ , а суммарное содержание $V$ в смеси фаз 70%.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме:

- выполнения и защиты домашней расчетной работы;
- зачета.

Показатели и критерии оценивания домашнего расчетно-графического задания «зачтено», «не зачтено».

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

- оценку «зачтено» студент получает, если может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач, может дать оценку предложенной ситуации.
- оценку «не зачтено» студент получает, если не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, дать оценку предложенной ситуации.