

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Автомобильное отделение



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
директора НЧИ КФУ

Симонова Л.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Физико-химические основы литейного производства Б1.В.ДВ.5

Направление подготовки: 15.03.01 - Машиностроение

Профиль подготовки: Машины и технология обработки металлов давлением

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Автор(ы): Харисов Л.Р.

Рецензент(ы): Воронцов Сергей Александрович

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шибakov В. Г.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Автомобильное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Набережные челны
2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Харисов Л.Р. (Кафедра машиностроения, Автомобильное отделение), LRHarisov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|------------------|---|
| ОПК-1 | умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

основные принципы, правила и способы управления процессом формирования свойств отливок на этапах подготовки сплава, изготовления и заливки литейной формы за счёт легирования, модифицирования и рафинирования литейных сплавов направленного взаимодействия расплава с материалом формы, оптимального выбора состава формовочных смесей и способы их отвердевания.

Должен уметь:

составлять физическую модель технологического процесса и описать её на языке термодинамических соотношений. На основе анализа термодинамической модели рассчитать режимы технологического процесса

Должен владеть:

обоснования выбора технологического процесса или решения, предлагать новые технологические решения

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания и умения на практике

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.01 "Машиностроение (Машины и технология обработки металлов давлением)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 16 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 83 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю

| N | Раздел дисциплины/ модуля | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Самостоятельная работа |
|----|-------------------------------------|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Введение | 7 | 2 | 0 | 0 | 28 |
| 2. | Тема 2. Разбавленные растворы | 7 | 2 | 6 | 0 | 28 |
| 3. | Тема 3. Кинетика химических реакций | 7 | 0 | 6 | 0 | 27 |
| | Итого | | 4 | 12 | 0 | 83 |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

Цели и задачи изучения дисциплины ?Физико-химические основы литейного производства?. Основные понятия и определения.

Тема 2. Разбавленные растворы

Отклонение от закона Рауля. Закон Генри. Активность и коэффициент активности компонента в растворе. Выбор стандартного состояния для описания поведения компонента в растворе. Параметры взаимодействия по Чимпану и Вагнеру.

Тема 3. Кинетика химических реакций

Химическая кинетика. Кинетика односторонних простых реакций, протекающих в равновесных условиях. Определение порядка реакций. Вычисление константы скорости химической реакции. Сложные реакции: обратимые, параллельные, по-последовательные, цепные. Расчёт энергии активации.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

| Этап | Форма контроля | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины |
|------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| Семестр 7 | | | |
| | <i>Текущий контроль</i> | | |
| 1 | Тестирование | ОПК-1 | 1. Введение 2. Разбавленные растворы 3. Кинетика химических реакций |
| | <i>Экзамен</i> | ОПК-1 | |

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|-------------------------|---|---|---|---|------|
| | Отлично | Хорошо | Удовл. | Неуд. | |
| Семестр 7 | | | | | |
| Текущий контроль | | | | | |
| Тестирование | 86% правильных ответов и более. | От 71% до 85 % правильных ответов. | От 56% до 70% правильных ответов. | 55% правильных ответов и менее. | 1 |
| Экзамен | Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. | Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | |

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 7

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 1, 2, 3

Тест 1. В эндотермических реакциях ...

- 1) энтальпия реакционной смеси увеличивается;
- 2) скорость химической реакции увеличивается при понижении температуры;
- 3) тепловой эффект реакции положителен;
- 4) для достижения равновесия требуется катализатор;
- 5) равновесие устанавливается быстрее.

Тест 2. Укажите формулу для расчета энергии Гиббса (изобарно-изотермического потенциала).

- 1) $\Delta Q = \Delta U + A$;
- 2) $\Delta F = \Delta U + T\Delta S$;
- 3) $\Delta H = \Delta U + P\Delta V$;
- 4) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$;
- 5) $\Delta S_{x.p.} = \sum \Delta S_{\text{прод.}} - \sum \Delta S_{\text{исх.}}$.

Тест 3. Укажите формулу, выражающую первое следствие из закона Гесса.

- 1) $\Delta Q = \Delta U + A$;
- 2) $\Delta F = \Delta U + T\Delta S$;
- 3) $\Delta H = \Delta U + P\Delta V$;
- 4) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$;
- 4) $\Delta S_{x.p.} = \sum \Delta S_{\text{прод.}} - \sum \Delta S_{\text{исх.}}$.

Тест 4. Теплоты сгорания графита и алмаза при стандартных условиях составляют 393,5 кДж/моль и 395,4 кДж/моль соответственно.

Чему равна энтальпия перехода графита в алмаз?

- 1) 1,9 кДж/моль;
- 2) 1,9 кДж/моль;
- 3) нулю;
- 4) 788,9 кДж/моль.

Тест 5. Скорость химической реакции это:

- 1) время, за которое полностью расходуется одно из исходных веществ;
- 2) время, за которое заканчивается реакция;
- 3) изменение количества вещества реагентов (или продуктов) в единицу времени в единице объема;
- 4) количество вещества продуктов реакции к моменту окончания реакции;
- 5) скорость, с которой добавляют химические реактивы.

Тест 6. Важнейшим следствием термодинамического закона Гесса является утверждение, что тепловой эффект химической реакции равен...

- 1) сумме теплот образования исходных продуктов;
- 2) сумме теплот образования продуктов реакции;
- 3) сумме теплот образования продуктов реакции за вычетом суммы теплот образования исходных веществ с учетом стехиометрических коэффициентов термодинамического уравнения реакции;
- 4) сумме теплот образования исходных веществ за вычетом суммы теплот образования продуктов реакции;
- 5) сумме теплот образования продуктов реакции за вычетом суммы теплот образования исходных веществ.

Тест 7. Не производя вычислений, установить знак ΔS для следующего процесса: $\text{H}_2(\text{г}) + 1/2 \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}$.

- 1) $\Delta S \leq 0$
- 2) $\Delta S \geq 0$
- 3) $\Delta S = 0$
- 4) $\Delta S > 0$
- 5) $\Delta S < 0$

Тест 8. Не производя вычислений, установить знак ΔS для следующего процесса: $2\text{NH}_3(\text{г}) = \text{N}_2 + 3\text{H}_2$.

- 1) $\Delta S \leq 0$
- 2) $\Delta S \geq 0$
- 3) $\Delta S = 0$
- 4) $\Delta S > 0$
- 5) $\Delta S < 0$

Тест 9. Укажите выражение для расчёта энтальпии в условиях равновесия:

- 1) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$;
- 2) $\Delta H = T\Delta S$;
- 3) $\Delta F = \Delta U - T\Delta S$;
- 4) $\Delta H = \Delta U + P\Delta V$;
- 5) $\Delta H = \Delta Q_p$.

Тест 10. Что является признаком равновесия системы?

- 1) $\Delta G=0$;
- 2) $\Delta H<0$;
- 3) $\Delta G>0$;
- 4) $p, T=\text{const}$;
- 5) $\Delta G<0$.

Тест 11. Изменение энергии может происходить не только в результате химических, но и в ряде физических превращений. Назовите физическое превращение, в результате которого не происходит изменение энтальпии.

- 1) растворение соли в воде;
- 2) плавление льда;
- 3) сублимация иода;
- 4) интерференция света;
- 5) выпадение осадка в растворе.

Тест 12. Сформулируйте первое начало термодинамики.

- 1) скорость химической реакции определяется энергией активации данной реакции;
- 2) физические величины, однозначно определяющие состояние системы, являются функциями состояния;
- 3) сумма изменения внутренней энергии и совершенной системой (над системой) работы равна сообщенной (или выделенной ею) теплоте;
- 4) при одинаковых условиях в равных объемах различных газов содержится одинаковое число молекул;
- 5) масса веществ, вступивших в химическую реакцию, равна массе веществ, образовавшихся в результате этой химической реакции.

Тест 13. Изобарно-изотермический потенциал связан с энтальпией и энтропией следующим соотношением:

- 1) $\Delta G = \Delta H + T\Delta S$;
- 2) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$;
- 3) $\Delta G / T = \Delta H + \Delta S$;
- 4) $\Delta G = T\Delta H + \Delta S$;
- 5) $\Delta G = \Delta H + \Delta S/T$.

Тест 14. В каких единицах измеряется энтропия?

- 1) Дж/моль;
- 2) кДж/моль;
- 3) кДж/(моль·К);
- 4) Дж/(моль·К);
- 5) кДж/К.

Тест 15. Самопроизвольный химический процесс возможен только в том случае, если ...

- 1) $\Delta G > 0$;
- 2) $\Delta G < 0$;
- 3) $\Delta H > 0$;
- 4) $\Delta H < 0$;
- 5) $\Delta H = \Delta S$.

Тест 16. Идеальным газом называют...

- 1) легко сжижаемый газ;
- 2) газ, между молекулами которого присутствуют силы взаимного притяжения;
- 3) газ, характеристики которого полностью описываются уравнением состояния идеального газа;
- 4) газ, нагретый свыше 1000 К;
- 5) газ без цвета и запаха.

Тест 17. Величину R в уравнении Клапейрона-Менделеева называют...

- 1) числом Авогадро;
- 2) константой Больцмана;
- 3) энергией активации;
- 4) энергией ионизации;
- 5) универсальной газовой постоянной.

Тест 18. Различают два состояния всех твердых веществ:

- 1) хрупкое и мягкое;
- 2) простое и сложное;
- 3) аллотропное и полиморфное;
- 4) аморфное и кристаллическое;
- 5) прочное и ковкое.

Тест 19. Кристаллическое состояние характеризуется ...

- 1) упорядоченное геометрической структурой;
- 2) блестящей поверхностью;
- 3) хрупкостью;
- 4) ковкостью;

5) теплопроводностью.

Тест 20. В экзотермической реакции ?

- 1) энтальпия реакционной системы повышается;
- 2) тепловой эффект реакции отрицательный;
- 3) энтальпия реакционной смеси уменьшается;
- 4) давление реакционной смеси повышается;
- 5) температура смеси уменьшается.

Тест 21. Чему равны стандартные энтальпии образования простых веществ?

- 1) 1 кДж;
- 2) 298 Дж;
- 3) нулю;
- 4) 273 Дж;
- 5) зависят от природы вещества.

Тест 22. Стехиометрические коэффициенты в термохимических уравнениях указывают на ...

- 1) соотношение между количествами веществ;
- 2) реальные количества реагирующих и образующихся веществ;
- 3) массы веществ;
- 4) скорость расходования и образования продуктов;
- 5) соотношение между массами реагентов.

Тест 23. Для описания термодинамической системы какое количество характеристических функций используется?

- 1) одна;
- 2) две;
- 3) три;
- 4) четыре;
- 5) пять.

Тест 24. При написании в уравнениях энтропии используется символ ...

- 1) U;
- 2) H;
- 3) G;
- 4) F;
- 5) S.

Тест 25. Энергией называется...

- 1) физическая величина, характеризующая направление теплообмена между системами;
- 2) экзотермический химический процесс ;
- 3) физическая величина, являющаяся мерой взаимодействия и движения материальных систем;
- 4) термодинамическое состояние системы;
- 5) количество тепла, выделяющееся в ходе химической реакции.

Тест 26. В зависимости от способности химической системы к обмену энергией и веществом с внешней средой, различают три типа систем: изолированные, закрытые и открытые. Внешней средой называют ...

- 1) выделенную (реально или условно) часть материального мира, которая является предметом наблюдения или исследования;
- 2) атмосферу Земли;
- 3) всю остальную часть материального мира вне пределов выделенной из него системы;
- 4) стенки реакционного сосуда;
- 5) помещение лаборатории.

Тест 27. Изолированная система с внешней средой ...

- 1) обменивается энергией, но не обменивается веществом;
- 2) не обменивается ни энергией, ни веществом;
- 3) обменивается веществом, но не обменивается энергией;
- 4) обменивается и энергией, и веществом;
- 5) в зависимости от условий, обменивается то энергией, то веществом.

Тест 28. Химическая реакция обязательно сопровождается выделением или поглощением энергии, поскольку ...

- 1) ее протекание заключается в разрыве одних и образовании других химических связей;
- 2) ее протекание требует столкновения реагирующих частиц;
- 3) для ее протекания необходима энергия, равная энергии активации;
- 4) при ее протекании не затрагиваются ядра атомов;
- 5) при ее протекании перераспределяются электроны.

Тест 29. Закрытая система с внешней средой ...

- 1) обменивается энергией, но не обменивается веществом;
- 2) не обменивается ни энергией, ни веществом;

- 3) обменивается веществом, но не обменивается энергией;
- 4) обменивается и энергией, и веществом;
- 5) в зависимости от условий, обменивается то энергией, то веществом.

Тест 30. Открытая система с внешней средой ...

- 1) обменивается энергией, но не обменивается веществом;
- 2) не обменивается ни энергией, ни веществом;
- 3) обменивается веществом, но не обменивается энергией;
- 4) обменивается и энергией, и веществом;
- 5) в зависимости от условий, обменивается то энергией, то веществом.

Тест 31. Свойства внутренней энергии системы в общем случае

- 1) функция состояния системы;
- 2) функция процесса;
- 3) экстенсивная функция;
- 4) интенсивная функция;
- 5) функция, равная теплоте процесса;
- 6) функция, равная работе процесса;
- 7) абсолютное значение функции неизвестно.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Предмет изучения ?Физической химии? и ее разделы.

Изменение внутренней энергии, поток заряда и термодинамическая проводимость системы с тепловой формой движения.

Изменение внутренней энергии, термодинамическая емкость, поток заряда системы с механической формой движения.

Изменение потока заряда системы во времени.

Примеры изменения потока заряда системы во времени. (уравнение Фурье, уравнение Дар-си).

Силовые функции для описания состояния систем. Энтальпия.

Силовые функции для описания состояния систем. Энергия Гельмгольца.

Силовые функции для описания состояния систем. Энергия Гиббса.

Теплоемкость политропного процесса. Расчет энтропии через теплоемкость.

Теплоемкость политропного процесса. Расчет внутренней энергии через теплоемкость.

Теплоемкость политропного процесса. Расчет энтальпии через теплоемкость. Правило Гес-са.

Теплоемкость политропного процесса. Расчет энтальпии через теплоемкость. Закон Кирх-гофа.

Теплоемкость политропного процесса. Расчет изменения энергии Гиббса.

Определение направления протекания процесса по изменению энергии Гиббса (грубый и точный расчет).

Матричная форма записи уравнения состояния системы.

Свойства Якобиана (что он позволяет получить)

Алгоритм составления Якобиана.

Правило выбора знаков при компонентах Якобиана.

Составить Якобиан, найти силовую функцию и выявить связи в системе на примере зависимости давления паров металла от температуры.

Якобиан для систем со множеством форм движения.

Фазовые превращения I рода. Основные соотношения.

Фазовые превращения II рода. Основные соотношения.

Взаимосвязь давления и температуры в однокомпонентной системе, испытывающей фазовое превращение.

Обобщенное уравнение Клайперона-Клаузиуса.

Растворы. Газообразные растворы.

Растворы. Твердые растворы замещения.

Растворы. Твердые растворы внедрения.

Растворы. Твердые растворы вычитания.

Растворы. Жидкие растворы.

Способы выражения концентрации растворов. Зависимость между молярной и массовой долей.

Понятие парциальной молярной величины. Парциальный молярный объем.

Понятие относительной интегральной характеристики раствора.

Понятие относительной парциальной величины. Идеальная и избыточная составляющие.

Графическая интерпретация парциальной молярной величины, относительной интегральной характеристики раствора, ее идеальной и избыточной составляющей.

Химический потенциал системы.

Выражение химического потенциала через энергию Гиббса.

Уравнение Гиббса-Дюгема.

Частный случай уравнения Гиббса-Дюгема. Термодинамическое сопротивление системы с химической формой движения.

Идеальные, совершенные растворы. Основные соотношения.
Энтропия смешения для совершенных растворов.
Химический потенциал в совершенном растворе. Зависимость химического потенциала от температуры и давления.
Химический потенциал в совершенном растворе. Зависимость химического потенциала от температуры и объема.
Константа равновесия в гомогенной системе.
Определение направления химической реакции по константе равновесия. Константа равновесия, выраженная через парциальные давления и концентрации.
Уравнение полной изотермы химической реакции.
Частный случай полной изотермы.
Правило фаз.
Закон распределения для идеальных разбавленных растворов.
Константа равновесия гетерогенной системы.
Зависимость константы равновесия от температуры.
Интегральная форма записи уравнения Вант-Гоффа.
Зависимость константы равновесия от давления.
Зависимость константы равновесия от объема.
Закон Рауля.
Закон Дальтона.
Закон Генри.
Энтропия смешения и энергия Гиббса для бесконечно разбавленных растворов.
Температура фазового превращения разбавленных растворов.
Понятие об активности.
Методы расчета коэффициента активности. Стандартное состояние ? чистое вещество.
Методы расчета коэффициента активности. Стандартное состояние ? бесконечно разбавленный раствор.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

| Форма контроля | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | Этап | Количество баллов |
|-------------------------|--|--------|-------------------|
| Семестр 7 | | | |
| Текущий контроль | | | |
| Тестирование | Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. | 1 | 50 |
| | | Всего: | 50 |
| Экзамен | Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. | | 50 |

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

Люпис К. Химическая термодинамика материалов. - М.:Металлургия, 1989. - 503 с.

Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: Учебник для вузов. - М: Химия, 1988. - 464 с.

Жуковицкий А.А., Шварцман Л.А. Физическая химия: Учебник для вузов. -М: Metallurgiya, 1987. - 688с.

7.2. Дополнительная литература:

Киреев. Краткий курс физической химии. Изд. 5, стереотипное. - М: Химия 1978. - 624 с.

Борнадский И.И. Основы физ-химии. - М.: Metallurgiya, 1973.- 240 с.

Кудряшов И.В. Каретников. Физико-химические основы металлургических процессов. Сб. задач по физ-химии. - М.: Metallurgiya.

Рыжонков Д.И. и др. Расчеты металлургических процессов на ЭВМ. - М: Metallurgiya, 1987. - 231с.

Морачевский А.Г., Сладков И.Б. Термодинамические расчеты в металлургии. Справочник. - М: Metallurgiya, 1985. - 137 с.

Глазов В.М. Основы физической химии : Учеб. пособие для студ. вузов / В. М. Глазов. - М.: Высшая школа, 1981. - 456с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ ИНФРА-М) - <http://znanium.com>

ЭБС БиблиоРоссика - www.bibliorossica.com

ЭБС Издательства Лань - <http://e.lanbook.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины 'Физико-химические основы литейного производства' предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных продуктов, мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на занятиях с фото-, видеоматериалами по заданной теме. Лекционные практические занятия, самостоятельная работа. Практические занятия проводятся с использованием активных методов: работа в малых группах, обсуждение проблем организации работы службы управления персоналом посредством анализа ситуаций, кейсов, деловых игр. Самостоятельная работа студента предполагает изучение научной литературы, групповые исследования, подготовку докладов и рефератов, массивов фактологических данных, презентаций. Выполнение заданий требует использования не только учебников и пособий, но и информации, содержащейся в периодических изданиях, Интернете.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

1. учебные аудитории, в которых проводятся занятия со студентами с нарушениями слуха, оборудованы мультимедийной системой (ПК и проектор), компьютерные тифло-технологии базируются на комплексе аппаратных и программных средств, обеспечивающих преобразование компьютерной информации доступные для слабовидящих формы (укрупненный текст);

2. в образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения.

На лекциях:

- информационная и презентационная лекция

На практических занятиях:

- тематические опросы, беседы и дискуссии;

- индивидуальные тематические презентационные выступления с переводом теоретической информации в схематическую и образно-схематическую форму;

- тестирование;

- решение типовых задач;

- коллективное выполнение заданий в подгруппах для обобщения тематического теоретического материала в схемах, таблицах, кроссвордах.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Физико-химические основы литейного производства" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимому для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Физико-химические основы литейного производства" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом к сети интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.01 "Машиностроение" и профилю подготовки Машины и технология обработки металлов давлением .