

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор (Первый проректор)
УО «ГГТУ им. П.О. Сухого»

10 08

2014

Регистрационный № УД-118-1р

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка»
(по направлениям)

1-42 01 01-0102 «Электрометаллургия черных и цветных металлов»

Факультет Механико-технологический

Кафедра Материаловедение в машиностроении

Курс III

Семестр V

Лекции 51 (час)

Экзамен V

Лабораторные
Занятия 34 (часа)

Практические
Занятия 17 (часов)

Всего аудиторных часов
по дисциплине 102

Всего часов 229
по дисциплине
«Физическая химия»

Форма получения
высшего образования
дневная

2014

Составила Стоцкая Оксана Анатольевна, к.х.н., доцент

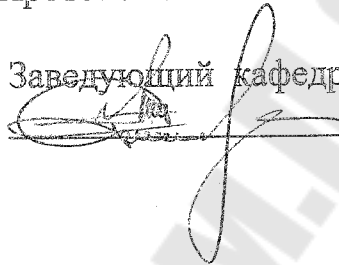
КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Учебная программа составлена на основе учебной программы УО «ГГТУ имени П.О. Сухого» «Физическая химия», утвержденной 12.06.2014

регистрационный № 893/уч.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Материаловедение в машиностроении»
Протокол № 9 от 20.06.2014

Заведующий кафедрой



И.Н. Степанкин

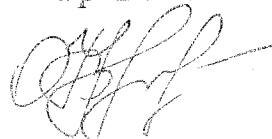
Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Механико-технологического факультета Протокол № 6 от 24.06.2014

Председатель



И. Б. Одарченко

Регистрационный номер МТФ УД 029 – 4/р 24.06.2014



1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины. В результате изучения дисциплины выпускник должен знать:

- основные законы протекания химических процессов, химической термодинамики и кинетики;
 - методы химической идентификации и определения веществ;
 - новейшие достижения в области химии и перспективы их использования; уметь использовать:
 - основные понятия и законы химии в практических расчетах;
 - химические методы теоретических и экспериментальных исследований;
 - применять законы химии к процессам выплавки чугуна, стали.
- владеть:
- навыками проведения термодинамических расчетов;
 - основными методиками определения содержания металлов в сплавах и сталеплавильных шлаках;
 - информацией о возможностях химических процессов в повышении работоспособности и надежности технических систем.

Изучение дисциплины должно обеспечить у студента формирование следующих компетенций:

- академических:
 - АК-1 умение применять научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
 - АК-2 владеть системным и сравнительным анализом;
 - АК-3 владеть исследовательскими навыками;
 - АК-4 уметь работать самостоятельно;
 - АК-5 быть способным порождать новые идеи, владеть междисциплинарным подходом для решения проблем;
 - АК-6 иметь навыки, связанные с использованием технических устройств;
 - АК-7 уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
 - социально-личностных:
 - СЛК-1 уметь работать в команде;
 - профессиональных:
 - ПК-1 уметь производить расчет состава шихты для плавки стали, чугунов, медных, алюминиевых и цинковых сплавов,
 - ПК-2 обосновывать способы контроля химического состава сплава и оценивать качество расплава по твердым и газообразным неметаллическим включениям,
 - ПК-3 заниматься научно-исследовательской и инновационной деятельностью.
- Физическая химия представляет собой науку, находящуюся на стыке физики и химии, поскольку изучает взаимосвязь физических и химических явлений. Используя теоретические и экспериментальные методы обеих наук, а также собственно физико-химические методы, она позволяет охватить исследуемые явления с нескольких сторон.

Металлургия и металловедение непосредственно опираются на физическую химию, обосновывающую теорию химических процессов, происходящих в металлургических агрегатах, позволяющую рассчитать скорости этих процессов и определить пути их интенсификации, создать материалы с заданными свойствами.

Общее количество часов 229 и количество аудиторных часов в соответствии с образовательным стандартом и учебным планом на изучение курса «Физическая химия» 102 часа, в том числе лекции – 51 час, лабораторные занятия – 34 часа, практические занятия – 17 часов, Экзамен V семестр.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. Лекционные занятия.

№ пп	Название темы, содержание лекции	Объем в час.
1	2	3
1	Модуль 1. Термодинамика. Введение. Предмет физической химии, ее важнейшие проблемы и основные задачи. Возникновение и история развития физической химии. Значение физической химии для науки и практики.	1
1	Тема 1. Основы термодинамики. Основные понятия и определения химической термодинамики: система, фаза, процесс, функции состояния, внутренняя энергия, энтальпия, экстенсивные, интенсивные свойства системы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к различным процессам: изобарический, изотермический, изохорический.	2
2	Тема 2. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения реакций. Стандартные теплоты образования, сгорания, разложения веществ. Закон Гесса и следствия из него. Теплоты фазовых и аллотропных превращений. Тема 3. Теплоемкость веществ: удельная, мольная, истинная и средняя. Зависимость теплоемкости веществ от температуры. Закон Кирхгофа.	2
3	Тема 4. Второе начало термодинамики. Процессы: обратимые, необратимые, самопроизвольные и не самопроизвольные. Понятие об энтропии. Математическое выражение второго начала термодинамики, неравенство Клаузиуса. Энтропия как критерий направленности процессов в изолированных системах. Расчет энтропии в различных процессах и фазовых переходах.	2
4	Тема 5. Понятие о термодинамических потенциалах. Изобарно-изотермический потенциал, изохорно-изотермический потенциал. Энтальпийный и энтропийный факторы и их влияние на направленность химических реакций. Уравнение Гиббса-Гельмгольца.	2
5	Тема 6. Химический потенциал. Зависимость химического потенциала от давления и температуры. Понятие фугитивности газа.	2

1	2	3
5	Тема 7. Третье начало термодинамики. Тепловая теорема Нернста, постулат Планка и следствия из него.	
6	Модуль 2. Химическое равновесие. Тема 1. Химическое равновесие. Изотерма химической реакции. Термодинамическая константа равновесия. Кинетический вывод константы равновесия. Связь между константами. Химическое равновесие в гомогенных системах. Равновесие в гетерогенных системах.	2
7	Тема 2. Зависимость константы равновесия от температуры. Изобара и изохора химической реакции. Уравнение Вант-Гоффа. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье-Брауна.	2
8	Тема 3. Методы расчета констант равновесия. Метод комбинирования реакций. Расчет константы равновесия по методу абсолютных энтропий. Расчет константы равновесия по методу Темкина-Шварцмана.	2
9	Кинетика химических реакций. Тема 1. Химическая кинетика. Скорость гомогенных химических реакций. Закон действующих масс. Энергия и энтропия активации химических реакций. Влияние температуры на скорость химических реакций. Эмпирическое правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса.	2
10	Тема 2. Молекулярность и порядок реакций. Кинетические уравнения для реакций первого и второго порядков. Методы определения порядка реакций.	2
11	Тема 3. Кинетика гетерогенных процессов. Закон действующих масс для гетерогенных реакций. Скорость гетерогенных процессов, кинетическая и диффузионная области протекания химической реакции. Топохимические реакции.	2
12	Фазовые равновесия. Правило фаз Тема 1. Фаза вещества, компоненты, степень свободы. Правило фаз Гиббса-Коновалова. Расчет числа степеней свободы. Метод физико-химического анализа. Диаграммы плавкости.	2
13	Тема 2. Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния воды. Гетерогенные системы. Общие условия равновесия в двухкомпонентной двухфазной системе. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.	2
14, 15	Модуль 3. Теория растворов. Тема 1. Растворы. Парциальные молярные величины. Основные уравнения для парциальных молярных величин. Разбавленные растворы. Давление пара растворенного вещества. Закон Генри. Закон Сивертса. Давление пара растворителя. Температура кипения и замерзания разбавленных растворов нелетучих веществ. Совершенные растворы.	4

1	2	3
16	Тема 2. Реальные растворы, понятие о термодинамической активности. Выбор стандартного состояния. Применение активности. Методы определения активности. Параметры взаимодействия. Расчеты равновесий в металлических растворах.	2
17	Тема 3. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Коллигативные свойства и законы для растворов электролитов.	1
18	Тема 4. Скорость движения ионов. Числа переноса. Молярная электрическая проводимость электролитов. Закон независимости движения ионов. Зависимость электрической проводимости от природы электролита. Расплавы и твердые электролиты. Расплавы солей. Расплавы оксидов.	2
19	Тема 5. Закон распределения Нернста-Шилова. Коэффициент распределения, его зависимость от температуры. Зонная очистка металлов.	2
20	Модуль 4. Поверхностные явления. Тема 1. Термодинамика поверхностных явлений. Свободная поверхностная энергия, поверхностное натяжение. Поверхностное давление. Давление Лапласа, зависимость его от температуры.	2
21, 22	Тема 2. Адсорбция. Классификация адсорбционных процессов. Химическая адсорбция, теория мономолекулярной адсорбции. Уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра. Эмпирическое уравнение Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция Поляни. Адсорбционный потенциал. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Теория БЭТ, ее основные положения.	4
23	Тема 3. Капиллярная конденсация, уравнение Томсона. Адсорбция на границе раствор-газ. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Уравнение Шишковского. Адсорбция на твердых телах. Роль поверхностных явлений в различных процессах.	2
24	Модуль 5. Термодинамика электродных процессов Тема 1. Гальванические элементы. Элементы с переносом. Элементы без переноса. Электродная реакция. Обратимые гальванические элементы. Э.д.с. обратимого элемента. Термодинамика гальванического элемента. Температурный коэффициент э.д.с. элемента.	2
25	Тема 2. Электродные потенциалы. Контактный потенциал. Диффузионный потенциал. Электродный потенциал. Причина возникновения разности потенциалов между двумя проводящими фазами. Стандартный электродный потенциал. Стандартный водородный электрод.	2
26	Тема 3. Классификация электродов. Электроды первого, второго и третьего рода. Газовые электроды. Окислительно-восстановительные электроды.	1
	Всего:	51

2.2. Лабораторные занятия.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Кол-во час
1	Л.р. № 1 «Введение в лабораторный практикум по физической химии. Техника безопасности при работе в химической лаборатории».	2
2	Л.р. № 2 «Определение теплоты растворения и теплоты гидратации соли»	2
3	Л.р. № 3 «Определение теплоты реакции нейтрализации сильной кислоты сильным основанием».	4
4	Л.р. № 5 «Химическое равновесие».	2
5	Л.р. № 6 «Скорость химических реакций».	2
6	Л.р. № 7 «Определение энергии активации химической реакции».	2
7	Л.р. № 8 «Измерение константы скорости реакции».	2
8	Л.р. № 9 «Определение молярной массы растворенного вещества криоскопическим методом».	2
9	Л.р. № 10 «Определение степени диссоциации электролитов криоскопическим методом».	2
10	Л.р. № 11 «Распределение растворенного вещества между двумя несмешивающимися растворителями».	4
11	Л.р. № 12 «Измерение поверхностного натяжения жидкостей».	2
12	Л.р. № 13 «Адсорбция».	4
13	Л.р. № 15 «Исследование э. д. с. гальванических элементов».	4
	В с е г о :	34

2.3. Практические занятия, их наименование и объем в часах.

№ п/п	Тема практического занятия	Кол-во час
1	Первое начало термодинамики. Работа обратимого изобарного, изотермического, изохорного процессов. Изменение внутренней энергии в химической реакции, при фазовых переходах. Закон Гесса, его следствия. Энтальпия. Термохимические уравнения.	2
2	Второе начало термодинамики. Изменение энтропии в химических реакциях, при фазовых переходах. Закон Кирхгофа. Энергия Гиббса как критерий направленности процесса.	2
3	Контрольная работа «Термодинамика химических процессов».	2
4	Расчет константы равновесия K_p и K_c . Химическое равновесие. Правило Ле Шателье-Брауна.	2
5	Скорость химических реакций. Константа скорости реакции. Уравнение Аррениуса. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакций. Кинетические уравнения для реакций первого и второго порядков. Правило Вант-Гоффа.	2
6	Контрольная работа «Кинетика химических процессов. Химическое равновесие».	2
7	Правило фаз Гиббса-Коновалова. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.	2
8	Общие свойства растворов. Законы Генри, Рауля и Вант-Гоффа.	2
9	Поверхностные явления и адсорбция.	1
	В с е г о :	17

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Основная литература

- 1.1. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия». – М.: Высшая школа, 2003 г.
- 1.2. Жуховицкий А.А., Шварцман Л.А. Физическая химия. – М.: Metallurgia 1976 г.
- 1.3. Киреев В.А. Краткий курс физической химии. – М.: Химия, 1978 г.
- 1.4. Кудряшов И.В., Каретников Г.С. Сборник примеров и задач по физической химии. – М.: Высшая школа, 1991г.
- 1.5. Малахова А.Я. практикум по физической и коллоидной химии. – Минск: Высшейшая школа, 1974 г.

2. Дополнительная литература

- 2.1. Баландин Г.Ф., Васильев В.А. Физико-химические основы литейного производства. – М.: Машиностроение, 1971г.
- 2.2. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия. – М.: Высшая школа, 1988г.
- 2.3. Базезин В.А. и др. Практикум по физической и коллоидной химии. – М.: Просвещение, 1980 г.
- 2.4. Практикум по физической химии. – Под ред. Н.К. Воробьева. – М.: Химия, 1975.
- 2.5. Неверов А.С. Физическая и коллоидная химия. – Гомель: БелГУТ, 2009 г. – 126 с.
- 2.6. Практические работы по физической химии. – Под ред. К.П. Мищенко, А.А. Равделя, А.М. Пономаревой. – Ленинград: Химия, 1982 г.

3. Справочная литература

- 3.1. Краткий справочник физико-химических величин. – Л.: Химия, 1974 г.

4. Учебно-методическая литература

Электронные учебно-методические комплексы дисциплины:

- 4.1. ЭУМКД 175 <http://elib.gstu.by/handle/220612/2483>;
- 4.2. ЭК <http://www.edu.gstu.by/course/view.php?id=291>;
- 4.3. Практическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов специализации 1-36 02 01 04 «Организация и управление литейным производством» дневной формы обучения», Дервояд Н.А., – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2006, 91с, М/у № 3231.
- 4.4. Пособие по одноименному курсу для студентов специализации 1-36 02 01 04 «Организация и управление литейным производством» дневной формы обучения», Дервояд Н.А., – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009, 93с, М/у № 3770.

4.5. Методические указания к контрольным работам по одноименному курсу для студентов специализаций 1-36 02 01 04 «Организация и управление литейным производством» и 1-42 01 01-02 01 «Обработка материалов давлением» заочной формы обучения, Дервояд Н.А.,- Гомель: ГГТУ им.П.О.Сухого, 2008, 80с, М/у № 3590.

5. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

5.1. Положение об управляемой самостоятельной работе студентов № 22 от 18.05.2011.

5.2. Организация самостоятельной работы студентов в вузе [Электронный ресурс] : методические указания для преподавателей и студентов всех специальностей дневной формы обучения / М.М.Рыженко, И.Н.Степанкин, В.М.Кенько ; Министерство образования РБ, УО"ГГТУ имени П.О.Сухого", Кафедра "Материаловедение в машиностроении". - Гомель : ГГТУ, 2009 - 58 с. УДК 378.147(075.8) ББК 74.580.26я73.

6. Рекомендуемые средства диагностики для формирования итоговой оценки используются следующие формы:

6.1. Устная форма:

- собеседование,
- доклады на конференциях.

6.2. Письменная форма:

- контрольные работы,
- письменные работы по домашним заданиям,
- рефераты,
- оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

6.3. Устно-письменная форма:

- письменные отчеты по лабораторным работам с их устной защитой,
- письменные отчеты по домашним работам с их устной защитой,- зачеты,
- экзамены, -
- оценивание на основе модульно-рейтинговой системы

6.4. Техническая форма диагностики компетенций:

- электронные тесты.

7. Наглядные пособия и ТСО

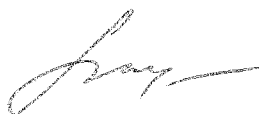
7.1. Комплект плакатов:

- стандартные энтальпии образования ΔH_{298}^0 , энтропии S_{298}^0 и энергии Гиббса образования ΔG_{298}^0 некоторых веществ при 298 К (25°C);
- основные термодинамические функции и их взаимосвязь;
- влияние температуры на направление химических реакций;
- зависимость парциального общего давления от состава раствора (при $T=\text{const}$);
- изотерма адсорбции;
- дисперсные системы;
- демонстрационная таблица элементов Д.И.Менделеева.

7.2. Комплект таблиц термодинамических констант некоторых веществ.

7.3. Физико-химические приборы и оборудование для лабораторного практикума.

Список литературы сверен



Жесткина Л.И.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Иное	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студентов		
1	2	3	4	5	6	7	8
	ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (102 ч.)	51	17	34			
1	Введение	1		2			Экзамен
1.1	Предмет физической химии, ее важнейшие проблемы и основные задачи. Возникновение и история развития физической химии. Значение физической химии для науки и практики.	1				1.1., 1.2., 2.1., 4.1., 4.2., 4.4	Экзамен
1.2	Введение в лабораторный практикум о физической химии. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.			2		4.3	Инструктаж по ТБ
2	Термодинамика	10	6	6			
2.1	Основы термодинамики. Основные понятия и определения химической термодинамики: система, фаза, процесс, функции состояния, внутренняя энергия, энтальпия, экстенсивные, интенсивные свойства системы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к различным процессам: изобарический, изотермический, изохорический.	2	2	6		1.1., 1.2., 2.1., 4.1., 4.2., 4.3, 4.4 3.1	Защита лабораторной работы Тест Контрольная работа
2.2	Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения реакций. Стандартные теплоты образования, сгорания, разложения веществ. Закон Гесса и следствия из него. Теплоты фазовых и аллотропных превращений.	1				1.1., 1.2., 2.1., 4.1., 4.2., 3.1	Тест


1	2	3	4	5	6	7	8
2.3	Теплоемкость веществ: удельная, молярная, истинная и средняя. Зависимость теплоемкости веществ от температуры. Закон Кирхгофа.	1				1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 3.1	Тест
2.4	Второе начало термодинамики. Процессы: обратимые, необратимые, самопроизвольные и не самопроизвольные. Понятие об энтропии. Математическое выражение второго начала термодинамики, неравенство Клаузиуса. Энтропия как критерий направленности процессов в изолированных системах. Расчет энтропии в различных процессах и фазовых переходах.	2	2			1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 4.4 3.1	Тест Контрольная работа
2.5	Характеристические термодинамические функции. Изобарно-изотермический потенциал, изохорно-изотермический потенциал. Энтальпийный и энтропийный факторы и их влияние на направленность химических реакций. Уравнение Гиббса-Гельмгольца.	2				1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 3.1	Тест
2.6	Химические потенциал. Зависимость химического потенциала от давления и температуры. Понятие fugitivности газа.	1				1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2,	Тест Экзамен
2.7	Третье начало термодинамики. Тепловая теорема Нернста, постулат Планка и следствия из него.	1	2			1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 4.4	Экзамен
3	Химическое равновесие	6	2	4			
3.1	Химическое равновесие. Термодинамическое равновесие. Константа равновесия. Кинетический вывод константы равновесия. Понятие о fugitivности смеси реальных газов и об активности раствора. Изотерма химической реакции. Равновесие в гетерогенных системах.	2		2		1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 4.3 3.1	Защита лабораторной работы Тест
3.2	Зависимость константы равновесия от температуры. Изобара и изохора химической реакции. Уравнение Вант-Гоффа. Смещение равновесия. Принципы Ле-Шателье-Брауна.	2	2	2		1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 4.3, 4.4 3.1	Защита лабораторной работы Тест Контрольная работа

1	2	3	4	5	6	7	8
3.3	Методы расчета констант равновесия. Метод комбинирования реакций. Расчет константы равновесия по методу абсолютных энтропий. Расчет константы равновесия по методу Темкина-Шварцмана.	2				1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 3.1	Тест
4	Кинетика химических реакций	6	4	4			
4.1	Химическая кинетика. Скорость гомогенных химических реакций. Закон действующих масс. Энергия и энтропия активации химических реакций. Влияние температуры на скорость химических реакций. Эмпирические правила Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса.	2	2	4		1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 4.3, 4.4	Защита лабораторной работы Тест Контрольная работа
4.2	Молекулярность и порядок реакций. Кинетические уравнения для реакций первого и второго порядков. Методы определения порядка реакций.	2	2			1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 4.4	Защита лабораторной работы Тест
4.3	Кинетика гетерогенных процессов. Закон действующих масс для гетерогенных реакций. Скорость гетерогенных процессов, кинетическая и диффузионная области протекания химической реакции. Топохимические реакции.	2				1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2,	Экзамен
5	Фазовые равновесия. Правила фаз.	4	2				
5.1	Фаза вещества, компоненты, степень свободы. Правило фаз Гиббса-Коновалова. Расчет числа степеней свободы. Метод физико-химического анализа. Диаграммы плавкости.	2	2			1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 4.4	Тест Контрольная работа
5.2	Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния воды. Гетерогенные системы. Общие условия равновесия в двухкомпонентной двухфазной системе. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.	2				1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2,	Тест Экзамен
6	Теория растворов	9	2	8			
6.1	Растворы. Парциальные молярные величины. Основные уравнения для парциальных молярных величин. Разбавленные растворы. Давление пара растворенного вещества. Закон Генри. Закон Сивергса. Давление пара растворителя. Температура кипения и замерзания разбавленных растворов нелетучих веществ. Совершенные растворы.	2	2			1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 4.4	Тест Контрольная работа

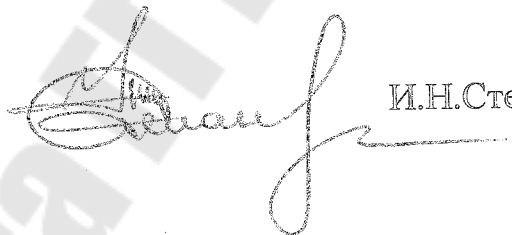
1	2	3	4	5	6	7	8
6.2	Реальные растворы, понятие о термодинамической активности. Выбор стандартного состояния. Применение активности. Методы определения активности. Параметры взаимодействия. Расчеты равновесий в металлических растворах.	2				1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 3.1	Экзамен
6.3	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Коллигативные свойства и законы для растворов электролитов.	1		4		1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 4.3	Защита лабораторной работы Контрольная работа
6.4	Скорость движения ионов. Числа переноса. Молярная электрическая проводимость электролитов. Закон независимости движения ионов. Зависимость электрической проводимости от природы электролита. Расплавы и твердые электролиты. Расплавы солей. Расплавы оксидов.	2				1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2,	Экзамен
6.5	Закон распределения Нернста-Шилова. Коэффициент распределения, его зависимость от температуры. Зонная очистка металлов.	2		4		1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 4.3	Защита лабораторной работы
7	Поверхностные явления	8	1	6			
7.1	Термодинамика поверхностных явлений. Свободная поверхностная энергия, поверхностное натяжение. Поверхностное давление. Давление Лапласа, зависимость его от температуры.	2		2		1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 4.3	Защита лабораторной работы Тест
7.2	Адсорбция. Классификация адсорбционных процессов. Химическая адсорбция, теория мономолекулярной адсорбции. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра. Эмпирическое уравнение Фрейндлиха. Полимoleкулярная адсорбция Поляни. Адсорбционный потенциал. Теория БЭГ, ее основные положения.	4	1	4		1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 4.3, 4.4	Защита лабораторной работы Тест
7.3	Капиллярная конденсация, уравнение Томсона. Адсорбция на границе раствор-газ. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Уравнение Шифковского. Адсорбция на твердых телах, применение адсорбции.	2				1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2,	Тест

1	2	3	4	5	6	7	8
8	Термодинамика электродных процессов	5		4			
8.1	Гальванические элементы. Элементы с переносом. Элементы без переноса. Электродная реакция. Обратимые гальванические элементы. Э. д. с. обратимого элемента. Термодинамика гальванического элемента. Температурный коэффициент э. д. с. элемента.	2		4		1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2, 4.3	Защита лабораторной работы Тест
8.2	Электродные потенциалы. Контактный потенциал. Диффузионный потенциал. Электродный потенциал. Причина возникновения разности потенциалов между двумя проводящими фазами. Стандартный электродный потенциал. Стандартный водородный электрод.	2				1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2,	Экзамен Тест
8.3	Классификация электродов. Электроды первого, второго и третьего рода. Газовые электроды. Окислительно-восстановительные электроды.	1				1.1., 1.2, 2.1, 4.1., 4.2,	Экзамен Тест

5. Протокол согласования учебной программы по изучаемой учебной дисциплине с другими дисциплинами специальности

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
Общая металлургия	ММРА		Протокол № 9 20.06.2014

Зав. кафедрой



И.Н.Степанкин

Библиотека