МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Оптические системы и сети связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
Лекции	16	16	часов
Практические занятия	12	12	часов
Лабораторные занятия	12	12	часов
Всего аудиторных занятий	40	40	часов
Из них в интерактивной форме	8	8	часов
Самостоятельная работа	32	32	часов
Всего (без экзамена)	72	72	часов
Общая трудоемкость	72	72	часов
	2.0	2.0	З.Е

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10585

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 46 от «29» 8 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 2015-03-06 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент, к.т.н. кафедра РЭТЭМ _____ Леонов С. Н.

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ _____ Попова К. Ю.

Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР _____ Шарангович С. Н.

Эксперты:

доцент, к.б.н кафедра РЭТЭМ _____ Несмелова Н. Н.

старший преподаватель кафедра РЭТЭМ _____ Тихонова М. В.

Согласована на портале № 10585

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов современных представлений о строении и свойствах химических веществ и закономерностях протекания химических процессов.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение закономерностей протекания химических процессов;
- изучение свойств химических систем;
- изучение взаимосвязи между природой вещества и его реакционной способностью.
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» (Б1.Б.24) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: .

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Сети связи и системы коммутации, Экология.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;
- ОПК-3 способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основные химические понятия и законы
- **уметь** применять химические законы для решения практических задач
- **владеть** навыками практического применения законов химии

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	40	40
Лекции	16	16
Практические занятия	12	12
Лабораторные занятия	12	12
Из них в интерактивной форме	8	8
Самостоятельная работа (всего)	32	32
Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Подготовка к лабораторным работам	4	4
Проработка лекционного материала	7	7
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	4
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	7
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость час	72	72

Согласована на портале № 10585

Зачетные Единицы Трудоемкости	2.0	2.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Основные понятия и законы химии	2	2	0	2	6	ОК-7, ОПК-3
2	Реакционная способность веществ. Основные классы неорганических соединений	0	0	0	3	3	ОК-7, ОПК-3
3	Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	2	2	0	2	6	ОК-7, ОПК-3
4	Химическая связь	0	0	0	3	3	ОК-7, ОПК-3
5	Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика	2	2	2	5	11	ОК-7, ОПК-3
6	Химическая кинетика.	2	2	4	5	13	ОК-7, ОПК-3
7	Фазовые равновесия в гетерогенных системах	4	2	4	6	16	ОК-7, ОПК-3
8	Основы электрохимии. Окислительно-восстановительные реакции.	4	2	2	6	14	ОК-7, ОПК-3
	Итого	16	12	12	32	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Основные понятия и законы химии	Предмет химии. Атомно-молекулярная теория. Основные понятия: атом, молекула, химический элемент. Простые и сложные вещества. Явление аллотропии. Молекулярная масса. Моль. Молярная масса.	2	ОК-7, ОПК-3

Согласована на портале № 10585

	Стехиометрические законы: закон эквивалентов (понятие эквивалента и эквивалентной массы), закон постоянства состава химических соединений. Газовые законы: закон объемных отношений, закон Авогадро. Периодический закон и теория строения химических соединений.		
	Итого	2	
3 Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Строение атома и периодическая система элементов. Постулаты Бора. Квантово-механическая модель атома. Форма атомных орбиталей (s, p). Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. Периодическая система и порядок заполнения энергетических уровней в структуре атома. Радиусы атомов и ионов. Электроотрицательность. Энергия ионизации, сродство к электрону. Изменение свойств элементов и их соединений по периодам и группам.	2	ОК-7, ОПК-3
	Итого	2	
5 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика	Химическая термодинамика. Понятие химической системы. Типы систем. Равновесное состояние системы. Типы термодинамических процессов: обратимые, необратимые, самопроизвольные, равновесные. Основные понятия термодинамики: внутренняя энергия, работа, теплота. Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии. Тепловой эффект реакции, экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения и их особенности. Стандартные теплоты образования веществ. Закон Гесса, следствие из закона Гесса. Теплоемкость. Понятие энтропии. Второй и третий закон термодинамики. Самопроизовольные процессы. Энтальпийный и энтропийный факторы химических реакций. Энергия Гиббса.	2	ОК-7, ОПК-3
	Итого	2	
6 Химическая кинетика.	Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-	2	ОК-7, ОПК-3

Согласована на портале № 10585

	Гоффа. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа равновесия. Закон действующих масс для равновесия. Принцип Ле-Шателье. Энергия активации и уравнение Аррениуса. Зависимость скорости реакции от катализатора. Катализ.		
	Итого	2	
7 Фазовые равновесия в гетерогенных системах	Фазовые равновесия. Фаза, гетерогенная и гомогенная система. Правило фаз Гиббса. Степень свободы, компонент. Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды. Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем. Эвтектика. Правило рычага. Твердые растворы. Типы твердых растворов: замещения, внедрения, вычитания.	4	ОК-7, ОПК-3
	Итого	4	
8 Основы электрохимии. Окислительно-восстановительные реакции.	Электрохимические процессы. Явление электролиза. Гальванические элементы. Степень окисления, окисление и восстановление. Электродные процессы. Электродвижущая сила элемента. Стандартный водородный электрод. Электролиз в расплаве. Электролиз в растворе. Законы электролиза. Выход по току. Коррозия металлов: химическая, электрохимическая. Защита металлов от коррозии	4	ОК-7, ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Последующие дисциплины									
1	Безопасность жизнедеятельности		+		+	+	+	+	+
2	Сети связи и системы коммутации								+
3	Экология		+			+	+	+	+

Согласована на портале № 10585

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
2 семестр				
Решение ситуационных задач	2	2	4	8
Итого за семестр:	2	2	4	8
Итого	2	2	4	8

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 10585

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
5 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.	2	ОК-7, ОПК-3
	Итого	2	
6 Химическая кинетика.	Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	4	ОК-7, ОПК-3
	Итого	4	
7 Фазовые равновесия в гетерогенных системах	Диаграмма плавкости двухкомпонентной системы.	4	ОК-7, ОПК-3
	Итого	4	
8 Основы электрохимии. Окислительно-восстановительные реакции.	Электролиз. Коррозия.	2	ОК-7, ОПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		12	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Основные понятия и законы химии	Основные понятия и законы химии. Решение задач. Стехиометрические законы: закон эквивалентов (понятие эквивалента и эквивалентной массы), закон постоянства состава химических соединений. Газовые законы: закон объемных отношений, закон Авогадро.	2	ОК-7, ОПК-3
	Итого	2	
3 Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Решение задач: Электронное строение атома. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. Периодическая система и порядок заполнения энергетических уровней в структуре атома. Радиусы атомов и ионов. Электроотрицательность. Энергия ионизации, сродство к электрону. Изменение свойств элементов и их	2	ОК-7, ОПК-3

Согласована на портале № 10585

	соединений по периодам и группам.		
	Итого	2	
5 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика	Решение задач. Расчет теплового эффекта реакции, экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения и их особенности. Стандартные теплоты образования веществ. Закон Гесса, следствие из закона Гесса. Теплоемкость. Энергия Гиббса. Определение направления протекания химических процессов.	2	ОК-7, ОПК-3
	Итого	2	
6 Химическая кинетика.	Решение задач. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа равновесия. Закон действующих масс для равновесия. Принцип Ле-Шателье. Энергия активации и уравнение Аррениуса.	2	ОК-7, ОПК-3
	Итого	2	
7 Фазовые равновесия в гетерогенных системах	Решение задач. Правило фаз Гиббса. Степень свободы, компонент. Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды. Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем. Эвтектика. Правило рычага.	2	ОК-7, ОПК-3
	Итого	2	
8 Основы электрохимии. Окислительно-восстановительные реакции.	Решение задач. Гальванические элементы. Степень окисления, окисление и восстановление. Электродные процессы. Электродвижущая сила элемента. Электролиз в расплаве. Электролиз в растворе. Законы электролиза. Выход по току. Коррозия металлов: химическая, электрохимическая.	2	ОК-7, ОПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		12	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 10585

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Основные понятия и законы химии	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОК-7, ОПК-3	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
2 Реакционная способность веществ. Основные классы неорганических соединений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОК-7, ОПК-3	Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию
	Выполнение индивидуальных заданий	1		
	Итого	3		
3 Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОК-7, ОПК-3	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
4 Химическая связь	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОК-7, ОПК-3	Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию
	Выполнение индивидуальных заданий	1		
	Итого	3		
5 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОК-7, ОПК-3	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Подготовка к лабораторным работам	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	5		
6 Химическая кинетика.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОК-7, ОПК-3	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по

Согласована на портале № 10585

	Проработка лекционного материала	1		индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	5		
7 Фазовые равновесия в гетерогенных системах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОК-7, ОПК-3	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к лабораторным работам	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	6		
8 Основы электрохимии. Окислительно-восстановительные реакции.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7, ОПК-3	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Подготовка к лабораторным работам	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	6		
Итого за семестр		32		
Итого		32		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Конспект самоподготовки	5	5	2	12
Контрольная работа	10	10	5	25
Опрос на занятиях	10	10	5	25
Отчет по	10	10	5	25

Согласована на портале № 10585

индивидуальному заданию				
Отчет по лабораторной работе	5	5	3	13
Итого максимум за период	40	40	20	100
Нарастающим итогом	40	80	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Коровин Н.В. Общая химия [Текст] : учебник для вузов / Н. В. Коровин. - 8-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2007. - 559 с. : ил. - (Победитель конкурса учебников). - Библиогр.: с. 546. - Предм. указ.: с. 547-557. (наличие в библиотеке ТУСУР - 59 экз.)

2. Основы общей и физической химии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М.В. Тихонова, И.А. Екимова; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра электронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: 2015, 200 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5136, дата обращения: 18.01.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка. – 11-е изд.–М-Л.: Химия, 1964. – 688с.: ил.; табл. – Имен. указ.: с. 669-670. – Предм. указ.: с. 671- 688. (наличие в библиотеке ТУСУР - 37 экз.)

2. Ахметов Н.С. Неорганическая химия : Учебное пособие для вузов / Н. С. Ахметов. -

Согласована на портале № 10585

М. : Высшая школа, 1969. - 638[2] с.: ил. – Предм. указ.: с. 629-639. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

3. Химия: Учебное пособие / Г. В. Смирнов, Г. М. Якунина; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра технологии радиоэлектронной аппаратуры. - Томск : ТМЦДО, 2000. - 157 с.: ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

4. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : Учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка. - 20-е изд., стереотип. – М.: Химия, 1973. – 263[1] с.: ил. – Б. ц. (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)

5. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. В. Чикин; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б.и.], 2012. - on-line, 170 с. – Б.ц. (https://edu.tusur.ru/training/hublications/1138) [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1138, дата обращения: 18.01.2017.

6. Чикин Е.В. Химия [Текст]: учебное пособие / Е. В. Чикин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск: Эль Контент, 2012. - 170 с.: ил. – Библиогр.: с. 157. (наличие в библиотеке ТУСУР - 62 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Химия [Электронный ресурс]: Методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химия» / Тихонова М.В., 2015. – 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5137, дата обращения: 18.01.2017.

2. Чикин Е.В. Лабораторные работы по химии [Текст]: учебно-методическое пособие / Е.В. Чикин; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Томск: ТУСУР, 2012. – 77 с.: ил., табл. - Библиогр.: с.73. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

3. Чикин Е.В. Сборник задач и упражнений по общей химии: [Текст]: Учебно-методическое пособие / Е.В. Чикин, ред. канд. хим. наук А.И. Галанов; рец. С.Я. Александрова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – 296 с. (РЭТЭМ: 50 экз.; счз 1: 1 экз., счз 5: 5 экз.; аунл: 48 экз., всего 100 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

4. Чикин Е.В. Лабораторные работы по химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Чикин; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б.и.], 2012. – on-line, 78 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3020, дата обращения: 18.01.2017.

5. Чикин Е.В. Сборник задач и упражнений по общей химии: [Электронный ресурс] / Е.В. Чикин, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б.и.], 2012. – on-line, 220 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/642, дата обращения: 18.01.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

Согласована на портале № 10585

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. http://edu.tusur.ru – научно-образовательный портал
2. http://www.chemistry.narod.ru, http://www.xumuk.ru – информационно-справочные ресурсы
3. http://elibrary.ru – научная электронная библиотека
4. http://www.twirpx.com – электронные книги по химии

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 2 этаж, ауд. 206, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная магнитно-маркерной доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется химическая лаборатория, расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 4 этаж, ауд. 424. Состав оборудования: лабораторные столы, вытяжной шкаф, химическая посуда, химические реактивы, калориметры, набор ареометров, водяная баня, термометры, электрическая плитка, металлические и графитовые электроды, штативы.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются

Согласована на портале № 10585

альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Согласована на портале № 10585

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 10585

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Химия

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Оптические системы и сети связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **1**
Семестр: **2**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- доцент, к.т.н. кафедра РЭТЭМ Леонов С. Н.

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10585

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Должен знать основные химические понятия и законы; Должен уметь применять химические законы для решения практических задач; Должен владеть навыками практического применения законов химии;
ОПК-3	способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-7

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	содержание процессов самоорганизации и	планировать цели и устанавливать	приемами саморегуляции

Согласована на портале № 10585

	самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения осуществления деятельности: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности	эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов	• готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию	• демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в

Согласована на портале № 10585

	самоорганизации и самообразования, ; • аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития. ;	принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности:; • умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации;	условиях неопределенности:; • демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.;
Хорошо (базовый уровень)	• знает содержание и особенности процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.;	• планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям; • владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности овладения этим содержанием.;	• демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляцииипри выполнении деятельности в конкретных заданных условиях; • владеет системой приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования;	• при планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения:; • владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное	• владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.; • владеет отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы

Согласована на портале № 10585

		обоснование ее соответствия целям самообразования;	профессионального развития, но, не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения ;

2.2 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные понятия и законы химии, строение атома, химические элементы и их соединения, свойства веществ и их реакционную способность, общие закономерности протекания химических реакций; химическую термодинамику и кинетику; энергетику химических процессов, химическое и фазовое равновесие, реакционную способность веществ; закономерности протекания электрохимических процессов, процессы коррозии металлов и методы защиты от коррозии	использовать теоретические знания для решения практических задач, для интерпретации результатов эксперимента	навыками постановки и проведения эксперимента, обработки результатов эксперимента
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 10585

	работа;	работа;	
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• анализирует и воспроизводит взаимосвязь химических понятий и законов; свободно формулирует химические законы; представляет способы и результаты использования различных химических моделей; воспроизводит теоретический материал без использования учебного пособия; свободно излагает материал в устной и письменной форме. ;	• решать разноплановые практические задачи с осознанным использованием теоретических знаний; применять полученные знания для интерпретации результатов эксперимента, самостоятельно сформулировать выводы; самостоятельно анализирует сводимость полученных результатов эксперимента с теоретическими предпосылками;	• свободно оперирует методическими указаниями к выполнению эксперимента и организует работу в команде; на высоком уровне строит графические зависимости и обрабатывает результаты эксперимента; самостоятельно организует дополнительный этап постановки эксперимента для получения удовлетворительного результата; самостоятельно обрабатывает экспериментальные данные и составляет отчет в течение планируемого занятия. ;
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными химическими понятиями; формулирует химические законы; имеет представление о химических моделях; аргументирует выбор	• решать практические задачи базового уровня с использованием теоретических знаний или учебного пособия; самостоятельно подбирать и готовить для эксперимента необходимое	• критически осмысливает полученные знания; оперирует методическими указаниями к выполнению эксперимента с помощью руководителя

Согласована на портале № 10585

	метода решения задачи; составляет план решения задачи; воспроизводит теоретический материал с использованием теоретических знаний или учебного пособия; частично излагает материал в устной и письменной форме ;	оборудование; применять методы решения задач в незнакомых ситуациях; корректно выражать и аргументированно обосновывать сходимость полученных результатов эксперимента с теоретическими предпосылками с помощью руководителя команды или преподавателя ;	команды или преподавателя, организует работу в группе; владеет разными способами предоставления химической информации, строит графические зависимости и обрабатывает результаты эксперимента; обрабатывает экспериментальные данные и составляет отчет частично в течение планируемого занятия самостоятельно или при помощи руководителя команды или преподавателя. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий химии; частично формулирует основные химические законы, факты, идеи; воспроизводит теоретический материал с использованием учебного пособия; знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике ;	• решать практические задачи базового уровня с использованием учебного пособия; работать со справочной литературой; использовать приборы, указанные в описании лабораторной работы; представлять результаты своей работы. ;	• выполняет эксперимент с помощью руководителя команды или преподавателя; способен корректно обработать и представить результаты эксперимента в графической форме; составляет отчет по результатам эксперимента частично в течение планируемого занятия или во внеаудиторное время при помощи руководителя команды или преподавателя ;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– Раздел 4. Электрохимические процессы. Коррозия металлов 1. Что изучает электрохимия? 2. Что такое окислительно-восстановительные реакции? 3. Дайте определение понятиям «степень окисления», «восстановитель», «окислитель». 4. Что из себя представляет процесс окисления и процесс восстановления? 5. Какие электродные процессы происходят на поверхности металл-раствор ионов металла? 6. Как образуется двойной электрический слой? 7. Что такое электродный потенциал? От чего он зависит? 8. Что такое гальванический элемент? Из

Согласована на портале № 10585

чего он состоит? 9. Как заряжены катод и анод в гальваническом элементе? 10. Какие электродные процессы происходят в гальваническом элементе Даниэля-Якоби? 11. Как записывается схема гальванического элемента? 12. Что такое электродвижущая сила гальванического элемента? Как она рассчитывается? 13. Что такое стандартный водородный электрод? 14. Что показывает ряд электрохимических напряжений металлов? Как расположены металлы в этом ряду? С чем связана восстановительная способность металлов? 15. Приведите уравнение Нернста. Для чего оно используется? 16. Что такое электролиз? Из чего состоит система, где протекает электролиз? 17. Как заряжены катод и анод при электролизе? 18. Какие типы электродов используются при электролизе? 19. Каковы закономерности протекания электролиза в расплавах? 20. Каковы закономерности протекания электролиза в растворах? 21. Сформулируйте 1 и 2 законы Фарадея. Что такое выход по току? 22. Что такое коррозия металлов? 23. Каков механизм химической и электрохимической коррозии? 24. Методы защиты от коррозии.

– Раздел 3. Химическая кинетика и химическое равновесие 1. Что изучает химическая кинетика? 2. Что такое гомогенные и гетерогенные реакции? 3. Дайте определение скорости химической реакции. 4. От каких факторов зависит скорость химической реакции? 5. Как зависит скорость химической реакции от концентраций реагентов? 6. Сформулируйте закон действующих масс для скорости химической реакции. Приведите его математическое выражение. 7. Что такое константа скорости реакции? От чего она зависит? 8. Как зависит скорость химической реакции от температуры? 9. Сформулируйте правило Вант-Гоффа, приведите его математическое выражение. 10. Что показывает температурный коэффициент скорости реакции? 11. Что такое катализатор? 12. Дайте определение энергии активации реакции. От чего она зависит? 13. Каков механизм действия катализатора? 14. Приведите уравнение Аррениуса, поясните какие величины входят в это выражение. 15. Дайте определение химического равновесия. 16. Что такое константа равновесия? Напишите математическое выражение для константы равновесия, поясните, какие величины туда входят. 17. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. 18. Какие факторы влияют на смещение химического равновесия в системе и каким образом?

– Раздел 2. Химическая термодинамика 1. Что изучает химическая термодинамика? 2. Дайте определение понятию «химическая система». 3. Перечислите типы химических систем, дайте их характеристику. 4. Какие типы термодинамических процессов могут протекать в химических системах? Дайте их характеристику. 5. Какие параметры влияют на термодинамическое состояние системы? 6. Сформулируйте 1 закон термодинамики. Дайте определение понятиям «теплота», «работа», «внутренняя энергия». 7. Какие виды работ чаще всего совершаются в химических системах? 8. Дайте определение энтальпии. В чем она измеряется? 9. Что такое тепловой эффект реакции? Дайте определение экзо- и эндотермической реакции. 10. Что такое термохимическое уравнение? Перечислите особенности записи термохимических уравнений. 11. Сформулируйте закон Гесса и следствие из закона Гесса. 12. Что такое стандартная энтальпия образования вещества? 13. Что такое энтропия? В чем она измеряется? От каких факторов она зависит? 14. Сформулируйте 2 и 3 законы термодинамики. 15. Как рассчитывается изменение энтропии в процессе химической реакции? 16. Дайте определение энергии Гиббса. Для чего используется эта величина? 17. Какими факторами определяется самопроизвольность протекания реакции?

– Раздел 1. Основные понятия и законы химии 1. Дайте определения понятиям «атом», «молекула», «химический элемент». 2. Что такое простые и сложные вещества? 3. Что такое аллотропия? 4. Дайте определение понятию «количество вещества». 5. Сколько структурных элементов содержит 1 моль вещества? 6. Дайте определение понятиям «относительная атомная масса» и «относительная молекулярная масса». В каких единицах они измеряются? 7. Что такое молярная масса? В чем она измеряется? 8. Через какие величины можно рассчитать количество вещества? 9. Сформулируйте закон сохранения массы вещества. 10. Сформулируйте закон постоянства состава вещества. Что такое бертоллиды? 11. Что такое эквивалент, фактор эквивалентности? 12. Как рассчитывается эквивалентная масса вещества? В чем она измеряется? 13. Сформулируйте закон эквивалентов. 14. Сформулируйте закон Авогадро и следствия из него. 15. Что такое молярный объем газа? Чему он равен? 16. Что такое нормальные условия? 17. Какие величины включает в себя уравнение Менделеева-Клапейрона? Для чего оно используется? 18. Сформулируйте закон объемных отношений. 19. Дайте современную формулировку

Согласована на портале № 10585

периодического закона. 20. В чем заключается теория химического строения Бутлерова?

3.2 Тестовые задания

– 1. Химическая термодинамика определяет: а) тепловые эффекты различных химических и физико – химических процессов; б) вероятность самопроизвольного протекания химического процесса в том или ином направлении; в) скорость протекания химического процесса; г) условия, при которых химическая реакция будет находиться в состоянии равновесия. 2. Изучение протекания химических реакций с позиции термодинамики не требует сведений о: а) строении молекул веществ, участвующих в реакции; б) механизме протекающей реакции; в) начальном и конечном состоянии системы; г) внешних условиях, в которых находится система. 3. Под термодинамической системой подразумевают: а) набор свойств изучаемого объекта; б) окружающий нас внешний мир; в) избранную совокупность тел или веществ, состоящую из большого числа структурных единиц (молекул, атомов, ионов) и отделенную от внешней среды определенной границей или поверхностью раздела; г) реакционный сосуд, в котором протекает химическая реакция, вместе с окружающей его внешней средой. 4. Внешней средой по отношению к термодинамической системе является: а) та часть пространства, в котором осуществляется изучаемый процесс; б) окружающая ее граница раздела, например, стенки реакционного сосуда; в) все то, что находится вне поверхности раздела системы; г) совокупность молекул, атомов или ионов химических веществ, участвующих в реакции. 5. Поверхность раздела термодинамической системы: а) всегда бывает реальной; б) является механически жесткой, т.е. неспособной изменять свои размеры; в) может быть воображаемой или условной; г) может быть проницаемой и теплопроводной. 6. Изолированные системы обмениваются с внешней средой: а) только веществом; б) только энергией; в) как веществом, так и энергией; г) не способны обмениваться ни тем ни другим. 7. Закрытые системы обмениваются с внешней средой: а) только веществом; б) только энергией; в) как веществом, так и энергией; г) не способны обмениваться ни тем ни другим. 8. Открытые системы обмениваются с внешней средой: а) только веществом; б) только энергией; в) как веществом, так и энергией; г) не способны обмениваться ни тем ни другим. 9. К открытым системам относятся: а) человек; б) растительные и животные клетки; в) герметический реакционный сосуд, в котором протекает химическая реакция; г) любое животное, насекомое или растение. 10. В зависимости от своего состава термодинамические системы бывают: а) закрытые; б) изолированные; в) однокомпонентные или простые; г) многокомпонентные или сложные. 11. Примером простой системы является: а) сосуд с водой, в котором плавают кусочки льда; б) земная атмосфера; в) сосуд, полностью заполненный определенной органической жидкостью; г) любой водный раствор вещества. 12. Примером сложной термодинамической системы является: а) трехфазная система «лед – вода – пар»; б) земная атмосфера; в) любой водный раствор того или иного вещества; г) реакционный сосуд, в котором одновременно присутствуют как исходные, так и конечные вещества. 13. Гомогенной термодинамической системой является: а) земная атмосфера; б) любой водный раствор того или иного вещества; в) человеческий организм; г) совокупность воды, льда и водяных паров. 14. Гетерогенной термодинамической системой является: а) совокупность двух неограниченно смешивающихся жидкостей; б) любые металлические сплавы; в) человеческий организм; г) совокупность двух несмешивающихся между собой жидкостей. 15. Фазой называется: а) определенное агрегатное состояние вещества; б) любое в) совокупность всех однородных по составу и свойствам частей гетерогенной системы; г) любая часть системы, отделенная от других ее частей определенной поверхностью раздела. 16. Гомогенные системы: а) могут быть только однокомпонентными; б) могут быть как однокомпонентными, так и многокомпонентными; в) всегда состоят из одной фазы; г) могут состоять из нескольких фаз. 17. Гетерогенные системы: а) не могут быть однокомпонентными; б) не могут состоять из одной фазы; в) всегда являются многокомпонентными; г) могут быть как однокомпонентными, так и многокомпонентными. 18. Макроскопическим параметром термодинамической системы является: а) ее температура; б) ее масса; в) совокупность значений размеров и положений в пространстве всех составляющих систему частиц; г) совокупность значений скоростей движения всех кинетически активных частиц системы. 19. К микроскопическим параметрам системы относятся: а) ее геометрические размеры, например, объем; б) величина ее внутренней энергии; в) совокупность значений масс всех составляющих ее частиц; г) совокупность значений скоростей движения всех кинетически активных частиц системы. 20. Примером экстенсивного

Согласована на портале № 10585

термодинамического параметра является: а) масса термодинамической системы; б) объем термодинамической системы; в) температура термодинамической системы; г) величина внутренней энергии системы. 21. Примером интенсивного термодинамического параметра является: а) масса термодинамической системы; б) объем термодинамической системы; в) давление в гомогенной термодинамической системе; г) плотность в гомогенной термодинамической системе. 22. Стационарное состояние характерно: а) только для изолированных систем; б) для любой термодинамической системы; в) для открытых термодинамических систем; г) для закрытых термодинамических систем. 23. Равновесное состояние системы характерно: а) только для изолированных систем; б) для любой термодинамической системы; в) для открытых термодинамических систем; г) для закрытых термодинамических систем. 24. Равновесным является такое состояние системы, при котором: а) все ее термодинамические параметры остаются неизменными и отсутствует обмен энергией и веществом с внешней средой; б) наблюдается равноценный в обе стороны обмен энергией или веществом с внешним миром; в) только с внешней средой отсутствует обмен энергией в том или ином направлении; г) ее качественный состав остается неизменным. 25. Любое термодинамическое состояние системы может быть выражено: а) только набором значений ее макроскопических параметров; б) только набором значений ее микроскопических параметров; в) как набором значений макроскопических параметров, так и набором значений микроскопических параметров; г) в зависимости от вида системы либо только набором микроскопических параметров, либо только набором макроскопических параметров 26. Термодинамическим процессом называется: а) изменение во времени значений одного или нескольких микроскопических параметров системы; б) переход системы из одного равновесного состояния в другое; в) изменение во времени значений одного или нескольких макроскопических параметров системы; г) сохранение во времени неизменными численные значения макроскопических параметров системы. 27. Процессы, для протекания которых не требуется оказание на систему внешнего воздействия, называются: а) круговыми; б) несамопроизвольными; в) самопроизвольными; г) стационарными. 28. Реальные процессы, протекающие в природе и в организме человека, с точки зрения термодинамики могут быть: а) термодинамически обратимыми и равновесными; б) самопроизвольными; в) стационарными; г) термодинамически необратимыми и неравновесными. 29. Внутренняя энергия системы: а) является суммой потенциальной и кинетической энергий всех составляющих ее частиц; б) может быть легко охарактеризована абсолютным численным значением; в) остается неизменной в ходе совершения термодинамического процесса; г) является составной частью полной или общей энергии системы. 30. При протекании термодинамических процессов внутренняя энергия системы: а) всегда остается неизменной; б) всегда уменьшается; в) всегда увеличивается; г) может как уменьшаться, так и увеличиваться.

3.3 Темы индивидуальных заданий

- Химическая термодинамика. Энергетика химических реакций
- Химическая кинетика.
- Химическое равновесие.
- Каталитические реакции

3.4 Темы опросов на занятиях

– Предмет химии. Атомно-молекулярная теория. Основные понятия: атом, молекула, химический элемент. Простые и сложные вещества. Явление аллотропии. Молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Стехиометрические законы: закон эквивалентов (понятие эквивалента и эквивалентной массы), закон постоянства состава химических соединений. Газовые законы: закон объемных отношений, закон Авогадро. Периодический закон и теория строения химических соединений.

– Строение атома и периодическая система элементов. Постулаты Бора. Квантово-механическая модель атома. Форма атомных орбиталей (s, p). Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. Периодическая система и порядок заполнения энергетических уровней в структуре атома. Радиусы атомов и ионов. Электроотрицательность. Энергия ионизации, сродство к электрону. Изменение свойств элементов и их соединений по

Согласована на портале № 10585

периодам и группам.

– Химическая термодинамика. Понятие химической системы. Типы систем. Равновесное состояние системы. Типы термодинамических процессов: обратимые, необратимые, самопроизвольные, равновесные. Основные понятия термодинамики: внутренняя энергия, работа, теплота. Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии. Тепловой эффект реакции, экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения и их особенности. Стандартные теплоты образования веществ. Закон Гесса, следствие из закона Гесса. Теплоемкость. Понятие энтропии. Второй и третий закон термодинамики. Самопроизовольные процессы. Энтальпийный и энтропийный факторы химических реакций. Энергия Гиббса.

– Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа равновесия. Закон действующих масс для равновесия. Принцип Ле-Шателье. Энергия активации и уравнение Аррениуса. Зависимость скорости реакции от катализатора. Катализ.

– Фазовые равновесия. Фаза, гетерогенная и гомогенная система. Правило фаз Гиббса. Степень свободы, компонент. Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды. Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем. Эвтектика. Правило рычага. Твердые растворы. Типы твердых растворов: замещения, внедрения, вычитания.

– Электрохимические процессы. Явление электролиза. Гальванические элементы. Степень окисления, окисление и восстановление. Электродные процессы. Электродвижущая сила элемента. Стандартный водородный электрод. Электролиз в расплаве. Электролиз в растворе. Законы электролиза. Выход по току. Коррозия металлов: химическая, электрохимическая. Защита металлов от коррозии

3.5 Темы контрольных работ

– Химическая связь
– Основные классы неорганических соединений. Реакционная способность веществ
– Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
– Основные понятия и законы химии
– Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика
– Химическая кинетика. Химическое равновесие
– Электрохимические процессы. Коррозия металлов

3.6 Темы лабораторных работ

– Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.
– Скорость химических реакций. Химическое равновесие.
– Диаграмма плавкости двухкомпонентной системы.
– Электролиз. Коррозия.

3.7 Зачёт

– Примерный перечень вопросов к зачету: 1. Дайте определения понятиям «атом», «молекула», «химический элемент». 2. Что такое простые и сложные вещества? 3. Что такое аллотропия? 4. Дайте определение понятию «количество вещества». 5. Сколько структурных элементов содержит 1 моль вещества? 6. Дайте определение понятиям «относительная атомная масса» и «относительная молекулярная масса». В каких единицах они измеряются? 7. Что такое молярная масса? В чем она измеряется? 8. Через какие величины можно рассчитать количество вещества? 9. Сформулируйте закон сохранения массы вещества. 10. Сформулируйте закон постоянства состава вещества. Что такое бертоллиды? 11. Что такое эквивалент, фактор эквивалентности? 12. Как рассчитывается эквивалентная масса вещества? В чем она измеряется? 13. Сформулируйте закон эквивалентов. 14. Сформулируйте закон Авогадро и следствия из него. 15. Что такое молярный объем газа? Чему он равен? 16. Что такое нормальные условия? 17. Какие величины включает в себя уравнение Менделеева-Клапейрона? Для чего оно используется? 18. Сформулируйте закон объемных отношений. 19. Дайте современную формулировку периодического закона. 20. Что изучает химическая термодинамика? 21. Дайте определение

Согласована на портале № 10585

понятию «химическая система». 22. Перечислите типы химических систем, дайте их характеристику. 23. Какие типы термодинамических процессов могут протекать в химических системах? Дайте их характеристику. 24. Какие параметры влияют на термодинамическое состояние системы? 25. Сформулируйте 1 закон термодинамики. Дайте определение понятиям «теплота», «работа», «внутренняя энергия». 26. Какие виды работ чаще всего совершаются в химических системах? 27. Дайте определение энтальпии. В чем она измеряется? 28. Что такое тепловой эффект реакции? Дайте определение экзо- и эндотермической реакции. 29. Что такое термохимическое уравнение? Перечислите особенности записи термохимических уравнений. 30. Сформулируйте закон Гесса и следствие из закона Гесса. 31. Что такое стандартная энтальпия образования вещества? 32. Что такое энтропия? В чем она измеряется? От каких факторов она зависит? 33. Сформулируйте 2 и 3 законы термодинамики. 34. Как рассчитывается изменение энтропии в процессе химической реакции? 35. Дайте определение энергии Гиббса. Для чего используется эта величина? 36. Какими факторами определяется самопроизвольность протекания реакции? 37. Что изучает химическая кинетика? 38. Что такое гомогенные и гетерогенные реакции? 39. Дайте определение скорости химической реакции. 40. От каких факторов зависит скорость химической реакции? 41. Как зависит скорость химической реакции от концентраций реагентов? 42. Сформулируйте закон действующих масс для скорости химической реакции. Приведите его математическое выражение. 43. Что такое константа скорости реакции? От чего она зависит? 44. Как зависит скорость химической реакции от температуры? 45. Сформулируйте правило Вант-Гоффа, приведите его математическое выражение. 46. Что показывает температурный коэффициент скорости реакции? 47. Что такое катализатор? 48. Дайте определение энергии активации реакции. От чего она зависит? 49. Каков механизм действия катализатора? 50. Приведите уравнение Аррениуса, поясните какие величины входят в это выражение. 51. Дайте определение химического равновесия. 52. Что такое константа равновесия? Напишите математическое выражение для константы равновесия, поясните, какие величины туда входят. 53. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. 54. Какие факторы влияют на смещение химического равновесия в системе и каким образом? 55. Что изучает электрохимия? 56. Что такое окислительно-восстановительные реакции? 57. Дайте определение понятиям «степень окисления», «восстановитель», «окислитель». 58. Что из себя представляет процесс окисления и процесс восстановления? 59. Какие электродные процессы происходят на поверхности металл-раствор ионов металла? 60. Как образуется двойной электрический слой? 61. Что такое электродный потенциал? От чего он зависит? 62. Что такое гальванический элемент? Из чего он состоит? 63. Как заряжены катод и анод в гальваническом элементе? 64. Какие электродные процессы происходят в гальваническом элементе Даниэля-Якоби? 65. Как записывается схема гальванического элемента? 66. Что такое электродвижущая сила гальванического элемента? Как она рассчитывается? 67. Что такое стандартный водородный электрод? 68. Что показывает ряд электрохимических напряжений металлов? Как расположены металлы в этом ряду? С чем связана восстановительная способность металлов? 69. Приведите уравнение Нернста. Для чего оно используется? 70. Что такое электролиз? Из чего состоит система, где протекает электролиз? 71. Как заряжены катод и анод при электролизе? 72. Каковы закономерности протекания электролиза в расплавах? 73. Каковы закономерности протекания электролиза в растворах? 74. Сформулируйте 1 и 2 законы Фарадея. Что такое выход по току? 75. Что такое коррозия металлов? 76. Каков механизм химической и электрохимической коррозии? 77. Методы защиты от коррозии. 78. Дайте определение понятию «фаза». 79. Что такое гетерогенные и гомогенные системы? 80. Что такое фазовое равновесие? Чем оно характеризуется? 81. Сформулируйте правило фаз Гиббса, поясните, какие величины туда входят. 82. Что такое диаграмма состояния? 83. Приведите диаграмму плавкости двухкомпонентной системы с простой эвтектикой (эвтектическую диаграмму). Охарактеризуйте линии, точки и области этой диаграммы. 84. Что такое эвтектика? 85. Сформулируйте правило рычага. Для чего оно используется? 86. Приведите диаграмму плавкости двухкомпонентной системы, образующей устойчивое химическое соединение (дистектическую диаграмму). Охарактеризуйте линии, точки и области этой диаграммы. 87. Что такое твердый раствор? 88. Дайте характеристику твердых растворов внедрения, замещения и вычитания. При каких условиях образуются эти типы растворов? 89. Приведите диаграмму плавкости двухкомпонентной системы, образующей твердый раствор замещения с неограниченной

Согласована на портале № 10585

растворимостью. Охарактеризуйте линии, точки и области этой диаграммы. 90. Приведите диаграмму плавкости двухкомпонентной системы, образующей твердый раствор замещения с ограниченной растворимостью. Охарактеризуйте линии, точки и области этой диаграммы.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Коровин Н.В. Общая химия [Текст] : учебник для вузов / Н. В. Коровин. - 8-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2007. - 559 с. : ил. - (Победитель конкурса учебников). - Библиогр.: с. 546. - Предм. указ.: с. 547-557. (наличие в библиотеке ТУСУР - 59 экз.)

2. Основы общей и физической химии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М.В. Тихонова, И.А. Екимова; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра электронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: 2015, 200 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5136, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка. – 11-е изд.–М-Л.: Химия, 1964. – 688с.: ил.; табл. – Имен. указ.: с. 669-670. – Предм. указ.: с. 671- 688. (наличие в библиотеке ТУСУР - 37 экз.)

2. Ахметов Н.С. Неорганическая химия : Учебное пособие для вузов / Н. С. Ахметов. - М. : Высшая школа, 1969. - 638[2] с.: ил. – Предм. указ.: с. 629-639. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

3. Химия: Учебное пособие / Г. В. Смирнов, Г. М. Якунина; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра технологии радиоэлектронной аппаратуры. - Томск : ТМЦДО, 2000. - 157 с.: ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

4. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : Учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка. - 20-е изд., стереотип. – М.: Химия, 1973. – 263[1] с.: ил. – Б. ц. (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)

5. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. В. Чикин; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б.и.], 2012. - on-line, 170 с. – Б.ц. (https://edu.tusur.ru/training/hublications/1138) [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1138, свободный.

6. Чикин Е.В. Химия [Текст]: учебное пособие / Е. В. Чикин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск: Эль Контент, 2012. - 170 с.: ил. – Библиогр.: с. 157. (наличие в библиотеке ТУСУР - 62 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Химия [Электронный ресурс]: Методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химия» / Тихонова М.В., 2015. – 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5137, свободный.

2. Чикин Е.В. Лабораторные работы по химии [Текст]: учебно-методическое пособие / Е.В. Чикин; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Томск: ТУСУР, 2012. – 77 с.: ил., табл. - Библиогр.: с.73. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

3. Чикин Е.В. Сборник задач и упражнений по общей химии: [Текст]: Учебно-методическое пособие / Е.В. Чикин, ред. канд. хим. наук А.И. Галанов; рец. С.Я. Александрова;

Согласована на портале № 10585

Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. – 296 с. (РЭТЭМ: 50 экз.; счз 1: 1 экз., счз 5: 5 экз.; аунл: 48 экз., всего 100 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

4. Чикин Е.В. Лабораторные работы по химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Чикин; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б.и.], 2012. – on-line, 78 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3020, свободный.

5. Чикин Е.В. Сборник задач и упражнений по общей химии: [Электронный ресурс] / Е.В. Чикин, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. – Электрон. текстовые дан. – Томск: [б.и.], 2012. – on-line, 220 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/642, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://edu.tusur.ru – научно-образовательный портал
2. http://www.chemistry.narod.ru, http://www.xumuk.ru – информационно-справочные ресурсы
3. http://elibrary.ru – научная электронная библиотека
4. http://www.twirpx.com – электронные книги по химии

Согласована на портале № 10585