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): **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **очно-заочная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	10	10	часов
2	Лабораторные работы	10	10	часов
3	Всего аудиторных занятий	20	20	часов
4	Из них в интерактивной форме	6	6	часов
5	Самостоятельная работа	52	52	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	часов
7	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е

Зачет: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22145

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 51 от «28» 8 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

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

Заведующий обеспечивающей каф.
РЭТЭМ _____ В. И. Туев

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

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.
СВЧиКР _____ С. Н. Шарангович

Эксперт:

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

Согласована на портале № 22145

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.7) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Радиоматериалы и радиокомпоненты, Экология.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

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
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	20	20
Лекции	10	10
Лабораторные работы	10	10
Из них в интерактивной форме	6	6
Самостоятельная работа (всего)	52	52
Подготовка к контрольным работам	4	4
Выполнение индивидуальных заданий	22	22
Оформление отчетов по лабораторным работам	6	6
Подготовка к лабораторным работам	6	6
Проработка лекционного материала	14	14
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Согласована на портале № 22145

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Основные понятия и законы химии	2	0	7	9	ОПК-1
2 Реакционная способность веществ. Основные классы неорганических соединений	2	0	8	10	ОПК-1
3 Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	2	0	7	9	ОПК-1
4 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика	2	5	15	22	ОПК-1
5 Химическая кинетика.	2	5	15	22	ОПК-1
Итого за семестр	10	10	52	72	
Итого	10	10	52	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
1 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. 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.	2	ОПК-1
	Итого	2	
2 Реакционная способность веществ. Основные классы	Классификация химических соединений. Степень окисления.Основны-	2	ОПК-1

Согласована на портале № 22145

неорганических соединений	еклассы неорганических соединений-.Кислоты, соли,основания, оксиды, их-классификация и химические свой-ства.Кислотно-основные свойства ве-ществ.Свойство амфотерности. Реак-ционная способность амфотерных ок-сидов и гидроксидов. Типы солей. Из-менениекислотно-основных свойств элементов по периодам и группам. Электролиты. Электролитическая дис-социация		
	Итого	2	
3 Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Строение атома и периодическая си-стема элементов. Постулаты Бора. Квантово-механическая модель атома. Форма атомных орбиталей (s, p). Квант-овые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. Перио-дическая система и порядок заполне-ния энергетических уровней в структу-ре атома. Радиусы атомов и ионов. Электроотрицательность. Энергия ионизации, сродство к электрону. Из-менение свойств элементов и их соеди-нений по периодам и группам.	2	ОПК-1
	Итого	2	
4 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика	Химическая термодинамика. Понятие химической системы. Типы систем. Равновесное состояние системы. Типы термодинамических процессов: обра-тимые, необратимые, самопроизволь-ные, равновесные. Основные понятия термодинамики: внутренняя энергия, работа, теплота. Первый закон термо-динамики. Понятие энтальпии. Тепло-вой эффект реакции, экзотермические и эндотермические реакции. Термохи-мические уравнения и их особенности. Стандартные теплоты образования ве-ществ. Закон Гесса, следствие из зако-на Гесса. Теплоемкость. Понятие эн-тропии. Второй и третий закон термо-динамики. Самопроизовольные про-цессы. Энтальпийный и энтропийный факторы химических реакций. Энергия Гиббса.	2	ОПК-1
	Итого	2	
5 Химическая кинетика.	Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость хими-ческой реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Обратимые и	2	ОПК-1

Согласована на портале № 22145

	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	
Итого за семестр		10	

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 представлены 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
Последующие дисциплины					
1 Безопасность жизнедеятельности		+		+	+
2 Радиоматериалы и радиокомпоненты	+	+	+	+	+
3 Экология		+		+	+

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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, 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 лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего

Согласована на портале № 22145

1 семестр			
Работа в команде	3	3	6
Презентации с использованием слайдов с обсуждением			0
Итого за семестр:	3	3	6
Итого	3	3	6

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
4 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.	5	ОПК-1
	Итого	5	
5 Химическая кинетика.	Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	5	ОПК-1
	Итого	5	
Итого за семестр		10	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Основные понятия и законы химии	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Выполнение индивидуальных заданий	3		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	7		
2 Реакционная способность веществ. Основные классы	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному
	Выполнение индивиду-	4		

Согласована на портале № 22145

неорганических соединений	альных заданий			заданию
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
3 Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Выполнение индивидуальных заданий	5		
	Итого	7		
4 Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика	Проработка лекционного материала	4	ОПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторным работам	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Выполнение индивидуальных заданий	5		
	Итого	15		
5 Химическая кинетика.	Проработка лекционного материала	4	ОПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторным работам	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Выполнение индивидуальных заданий	5		
	Итого	15		
Итого за семестр		52		
Итого		52		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

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: 13.09.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка. – 11-е изд.–М-Л.:

Согласована на портале № 22145

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, дата обращения: 13.09.2017.

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: 13.09.2017.

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: 13.09.2017.

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: 13.09.2017.

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:

Согласована на портале № 22145

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

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.

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 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.

13.1.3. 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 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.

Согласована на портале № 22145

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.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Согласована на портале № 22145

- 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 № 22145

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): **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **очно-заочная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2013 года

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

Зачет: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22145

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
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Должен знать основные химические понятия и законы; Должен уметь применять химические законы для решения практических задач; Должен владеть навыками практического применения законов химии;

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 ОПК-1

ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

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	основные понятия и законы химии, строение атома, химические эле-	использовать теоретические знания для решения практических задач, для	навыками постановки и проведения эксперимента, обработки результа-

Согласована на портале № 22145

	менты 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.	интерпретации результатов эксперимента	тов эксперимента
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Тест; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • 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)	• Обладает фактическим и теоретическим знанием 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, осознанно применяет знания для решения прак-	• 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

Согласована на портале № 22145

	тических задач ;		проблем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

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 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;

Согласована на портале № 22145

– 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;

Согласована на портале № 22145

– 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 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;

Согласована на портале № 22145

– 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 ча-

Согласована на портале № 22145

стиц;

- 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.

3.2 Темы индивидуальных заданий

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

3.3 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 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.
- Классификация химических соединений. Степень окисления.Основныеклассы неорганических соединений.
- Кислоты, соли,основания, оксиды, ихклассификация и химические свойства.Кислотно-основные свойства веществ.
- Свойство амфотерности. Реакционная способность амфотерных оксидов и гидроксидов. Типы солей. Изменение
- кислотно-основных свойств элементов по периодам и группам. Электролиты. Электролитическая диссоциация

Согласована на портале № 22145

3.4 Темы контрольных работ

- Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Химическое равновесие
- Основные классы неорганических соединений. Реакционная способность веществ
- Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
- Основные понятия и законы химии

3.5 Темы лабораторных работ

- Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.
- Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

3.6 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 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?

Согласована на портале № 22145

– 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.

Согласована на портале № 22145

– 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 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 тех-

Согласована на портале № 22145

нологий 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; 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 № 22145