

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИПР

Дмитриев А.Ю.

июня 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «ХИМИЯ 2.6» НА 2016-17 УЧЕБНЫЙ ГОД

**Направление (специальность) ООП** 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

**Профили подготовки (специализация, программа):**

«Бурение нефтяных и газовых скважин»,

«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»,

«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

**Квалификация (степень)** Академический бакалавр

**Базовый учебный план приема** 2016 г.

**Курс** 1 **семестр** 2

**Количество кредитов** 3

#### Виды учебной деятельности

	Временной ресурс	
Лекции	8	часов (ауд.)
Лабораторные занятия	6	часов (ауд.)
Практические занятия	4	часов (ауд.)
Аудиторные занятия	18	часов (ауд.)
Самостоятельная	90	часов (ауд.)
ИТОГО	108	часов (ауд.)

**Форма обучения** заочная

**Вид промежуточной аттестации**

Экзамен в 2 семестре

**Обеспечивающее подразделение**

Кафедра «Общей химии и химической технологии» ИФВТ

Заведующий кафедрой

ТХНГ

БС

ГРНМ

ТПМ

Руководитель ООП

Преподаватели

А.В. Рудаченко

А.Ю. Дмитриев

О.С. Чернова

Е.Н. Пашков

О.В. Брусник

К.И. Мачехина

П.В. Абрамова

2016

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения данной дисциплины «Химия 2.6» бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей Ц1, Ц3, Ц5.

Дисциплина нацелена на подготовку бакалавров к :

- производственно-технологической деятельности в области нефтегазового дела, применению математических, физических и специальных знаний и интегрированию новых идей при эксплуатации, обслуживании машин и оборудования для разработки, добычи, транспорта и хранения нефти и газа,

- экспериментально-исследовательской деятельности, умению анализировать информацию по технологическим процессам и проводить экспериментальные исследования, связанные с разработкой инновационных эффективных методов бурения нефтяных и газовых скважин, разработкой и эксплуатацией месторождений углеводородов, их транспорта и хранения,

- к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию в условиях автономии и самоуправления.

## 2. МЕСТО МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ) В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Химия 2.6» относится к модулю естественнонаучных и математических дисциплин изучается в рамках ООП 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Пререквизитом дисциплине «Химия 2.6» является дисциплина «Химия 1.6».

Содержание разделов дисциплины «Химия 2.6» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ): «Математика 2.6», «Физика 1.3».

Для усвоения дисциплины студент должен владеть химической терминологией; понимать смысл химических формул и символов, индексов и коэффициентов в химических уравнениях реакций; иметь представления об основных классах неорганических соединений; понимать различие между химическими и физическими явлениями; иметь представление об атомно-молекулярном учении; иметь навыки решения простейших расчетных задач.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины «Химия 2.6», направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т. ч. в соответствии с ФГОС ВПО, критериям АИОР, согласованных с требованиями международных стандартов EURACE и FEANI (табл. 1).

Таблица 1

## Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении дисциплины «Химия 2.6»

Результаты обучения (компетенции и из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знать	Код	Уметь	Код	Владеть
Р1 (ОК – 7)		Знать место и роль химии в познании окружающего мира		Применять классические законы и определять основные физико-химические характеристики веществ для решения профессиональных задач		Теоретическими методами описания свойств сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов
		Химические свойства элементов и их неорганических и органических соединений ряда подгрупп периодической системы Д.И. Менделеева				
		Реакционную способность веществ, их химическую идентификацию		Анализировать и оценивать информацию, используя современные образовательные и информационные технологии в области неорганической и органической химии. Планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа		Навыками проведения химических экспериментов и методами качественного и количественного анализа одно- и многокомпонентных систем. Навыками обмена естественнонаучной информации с использованием баз данных и информационных справочников по химии
Р3 (ОК – 7, ОПК – 6, ПК-1)		Знать методы поиска учебной и научной-технической литературы, патентной проработки информации		Самостоятельно работать с учебной, методической и справочной литературой		Опыт работы с электронными библиотечными или иными официальными научно-техническими ресурсами баз данных

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины «Химия 2.6» по разделам и видам учебной деятельности с указанием временного ресурса в часах представлена в табл.2.

Таблица 2

*Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения*

Название раздела	Аудиторная работа (час.)			СРС (час.)	Итого (час.)	Форма текущего контроля и аттестации
	Лекции	Практические занятия	Лаб. работы			
2 семестр						
1. Электрохимические системы	4		2	18	22	Отчеты по лабораторным работам
2. Комплексные соединения		2		17	19	Отчеты по лабораторным работам
3. Введение в неорганическую химию		2		20	22	Отчеты по лабораторным работам
4. Химия р-элементов	2		4	17	25	Отчеты по лабораторным работам
5. Органическая химия	2			18	20	Отчеты по лабораторным работам
Промежуточная аттестация						Экзамен
Итого:	8	4	6	90	108	

### 4.2. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Электрохимические системы

Окислительно-восстановительные реакции. Гальванические элементы как источники электрической энергии. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Химическая и электрохимическая коррозия металлов и способы защиты металлов от коррозии

Виды учебной деятельности:

Лекция 1. Электрохимические процессы

Лекция 2. Электрохимические процессы

Лабораторная работа 1. Окислительно-восстановительные реакции

#### Раздел 2. Комплексные соединения

Строение комплексных соединений (КС), классификация и номенклатура КС. Поведение комплексных соединений в растворах, константы нестойкости КС. Рассмотрение химической связи в КС с точки зрения электростатической теории, метода валентных связей, теории кристаллического поля (ТКП). Объяснение на их основе координационных чисел комплексообразователей, формы, окраски и магнитных свойств комплексных соединений.

Виды учебной деятельности:

Практическое занятие 1. Комплексные соединения

#### Раздел 3. Введение в неорганическую химию

Распространение химических элементов в космосе и земной коре. Простые вещества,

периодичность в изменении их свойств. Взаимодействие простых веществ с кислотами, щелочами и водой. Бинарные соединения (оксиды, халькогениды, гидриды, нитриды), закономерное изменение кислотно-основных свойств однотипных бинарных соединений. Гидроксиды (кислоты, основания, амфолиты, соли). Закономерное изменение свойств.

Виды учебной деятельности:

Практическое занятие 2. Взаимодействие металлов с кислотами, щелочами и водой.

#### **Раздел 4. Химия р-элементов**

Химия р-элементов. Общий обзор. Важнейшие халькогены – кислород и сера. р-Элементы пятой группы. Азот. Фосфор. Нахождение в природе. Получение, свойства веществ. р-Элементы четвертой группы Углерод. Кремний. Нахождение в природе. Свойства и применение.

Виды учебной деятельности:

Лекция 3. Химия р-элементов

Лабораторная работа 2. р-элементы VII группы

Лабораторная работа 3. Сера

#### **Раздел 5. Органическая химия**

Основы органической химии. Классы органических соединений. Номенклатура. Алканы. Природа С-С и С-Н связей в алканах. Природные источники алканов. Химические свойства. Термический и каталитический крекинг.

Ароматичность. Ароматические углеводороды. Строение. Молекулярные орбитали бензола. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен, азулен и др. Гетероциклические пяти- и шестичленные ароматические соединения. Свойства аренов. Получение ароматических углеводородов в промышленности – каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы.

Высокомолекулярные соединения (ВМС). Органические полимерные материалы. Методы получения полимеров и олигомеров, полимеризация и поликонденсация. Важнейшие представители полимеров. Применение полимеров и олигомеров. Молекулярная масса полимеров. Растворы ВМС.

Химическая идентификация. Вещество и его чистота. Аналитический сигнал и его виды. Качественный и количественный анализ. Физико-химический и физический анализ.

Виды учебной деятельности:

Лекция 4. Основы органической химии

В результате освоения дисциплины «Химия 2.6» бакалавром должны быть достигнуты следующие результаты:

**Таблица 3**

***Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля):***

№ п/п	Результат	Номер раздела (-ов), при изучении которого достигается результат
РД1	Применять полученные при изучении дисциплины знания, умения навыков и сформированные компетенции при изучении общенаучных и специальных дисциплин, а также для решения профессиональных задач.	<i>1 раздел «Электрохимические процессы» 2 раздел «Комплексные соединения»</i>
РД2	Проводить теоретические и экспериментальные исследования в области энерго- и ресурсосберегающих процессов химической технологии и нефтехимии.	<i>1 раздел «Электрохимические процессы»</i>
РД3	Эффективно работать индивидуально и в	<i>1 раздел</i>

	коллективе, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.	«Электрохимические процессы» 2 раздел «Введение в неорганическую химию»
РД4	Выявлять взаимосвязи между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений	4 раздел «Химия p-элементов»
РД5	Применять полученные знания для определения, формулирования и решения проблем, связанных с профессиональной деятельностью	5 раздел «Основы органической химии»

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Химия 2.6» используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем общей и неорганической химии на лекциях, учебные дискуссии, коллективная деятельность в группах при выполнении лабораторных работ, решение задач повышенной сложности. При этом используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при защите лабораторных работ, при выполнении домашних индивидуальных заданий, решении задач повышенной сложности, на еженедельных консультациях.

Для целенаправленного и эффективного формирования запланированных компетенций у обучающихся, выбраны следующие сочетания форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности, представленные в табл. 4.

## Методы и формы организации обучения (ФОО)

Методы	ФОО			
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС
Работа в группе		+		
Методы проблемного обучения	+	+	+	+
Обучение на основе опыта		+		
Опережающая самостоятельная работа		+		+
Поисковый метод	+	+		+
Исследовательский метод		+		

## 6. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### 6.1 Виды и формы самостоятельной работы (СРС)

Самостоятельная работа по дисциплине «Химия 2.6», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя **текущую СРС**:

- работа с лекционным материалом;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовка к зачету и экзамену.

**Творческая** проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Химия 2.6», направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование информации;
- выполнение расчетных работ, обработка и анализ данных;
- решение задач повышенной сложности, в том числе комплексных и олимпиадных задач;
- участие в олимпиадах по химии (профиль).

### 6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

#### 1. Темы индивидуальных домашних заданий

№ п/п	Тема
<i>2 семестр</i>	
1.	Определение степени окисления элементов в соединении; определение стехиометрических коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса; определение окислителя и восстановителя; расчет эквивалентных масс окислителей и восстановителей. Установление возможности протекания окислительно-восстановительных реакций.
2.	Расчеты значений электродного потенциала по уравнению Нернста; составление схем гальванических элементов с записью уравнения токообразующей реакции и вычислением электродвижущей силы; составление схем и уравнений процесса электролиза; расчет количественных характеристик по закону Фарадея; вычисление по значениям электрохимических потенциалов константы

	равновесия окислительно-восстановительных реакций; составление схем коррозионных гальванических элементов; описание методов защиты от коррозии.
3.	Описание состава комплексных соединений; описание строения комплексных соединений с использованием ТКП; классифицирование комплексных соединений по различным признакам; название комплексных соединений; запись комплексных соединений по названию; составление схем диссоциации и выражение константы нестойкости для комплексных соединений.
4.	Составление уравнений химических реакций для соединений р-элементов; расчеты по химическим уравнениям с использованием стехиометрических законов.
5.	Классификация органических соединений; определение изомеров и гомологов; название органических соединений по различным номенклатурам.

### *2. Темы, выносимые на самостоятельную проработку*

№ п/п	Тема
<i>2 семестр</i>	
1.	Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.
2.	Распространение химических элементов в космосе и земной коре.
3.	Закономерное изменение кислотно-основных свойств одготипных бинарных соединений. Общие сведения о теориях кислот и оснований.
4.	Химия ВМС. Важнейшие представители. Получение. Применение.

### **6.3. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы освоения дисциплины «Химия 2.6» организуется следующим образом: за текущей СРС осуществляется на практических занятиях (в форме опроса) и на лабораторных занятиях во время защиты лабораторных работ, при выполнении ИДЗ.

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- материалы, размещенные на персональном сайте преподавателя:

<http://portal.tpu.ru/SHARED/m/MACHEKHINAKSU/academic>

<http://portal.tpu.ru/SHARED/b/BOZHKOPI>

## **7. СРЕДСТВА ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Оценка качества освоения дисциплины «Химия 2.6» производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

**Таблица 5**

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Выполнение и защита лабораторных работ и практических заданий	РД1, РД2, РД3, РД4
Защита индивидуальных заданий	РД1, РД2, РД5
Экзамен	РД1, РД2

Для оценки качества освоения дисциплины «Химия 2.6» при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных

средств):

- вопросы входного контроля;
- контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных работ;
- контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических занятий,
- вопросы, выносимые на экзамены и зачеты и др.

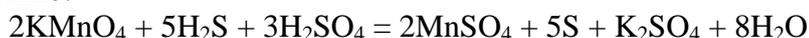
### Вопросы входного контроля

1. Какая масса серной кислоты соответствует 1,5 моль? Сколько молекул содержится в этом количестве вещества?

- 1) 196 г;  $1,2 \cdot 10^{23}$       2) 49 г;  $3,01 \cdot 10^{23}$   
3) 147 г;  $9,03 \cdot 10^{23}$       4) 98 г;  $6,02 \cdot 10^{23}$

2. Определите: а) количество оксида углерода (IV) в 66,0 г этого вещества; б) объем, занимаемой 140 г азота при н.у.; в) число молекул в 5,6 л водорода при н.у.

3. Перманганат калия и сероводород в среде серной кислоты взаимодействуют согласно уравнению:



Какая масса  $\text{KMnO}_4$  и какой объем  $\text{H}_2\text{S}$  (при н.у.) взаимодействуют в этой реакции, если образуется 80 г серы?

4. Запишите полную электронную формулу серы. Укажите валентные электроны. Охарактеризуйте последний электрон четырьмя квантовыми числами.

5. Для ряда одноподобных молекул  $\text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{Se} - \text{H}_2\text{Te}$  объясните изменение характеристик и свойств химической связи:

1) длины, 2) валентного угла, 3) полярности, 4) вида межмолекулярных взаимодействий.

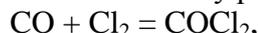
6. Определите тип гибридизации центрального атома в молекуле  $\text{HNO}_3$ .

7. Для реакции  $\text{A}(\text{г}) + 2\text{B}(\text{г}) = \text{C}(\text{г})$ :

А) Напишите математическое выражение для скорости реакции.

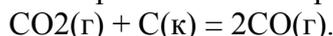
Б) Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры на  $30^\circ\text{C}$  (температурный коэффициент  $\gamma = 2$ )?

8. Вычислите состав равновесной смеси и константу равновесия ( $K_p$ ) реакции:



если исходные концентрации равны  $[\text{CO}]_0 = 0,03$  моль/л,  $[\text{Cl}_2]_0 = 0,02$  моль/л, а равновесная концентрация  $[\text{CO}]_p = 0,021$  моль/л.

9. Напишите выражение для константы равновесия гетерогенной системы:



Как изменится скорость прямой реакции – образования  $\text{CO}$ , если концентрацию  $\text{CO}_2$  уменьшить в четыре раза? Как следует изменить давление, чтобы повысить выход  $\text{CO}$ ?

10. Вычислите молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента и моляльность 16 %-ного (по массе) раствора хлорида алюминия, плотность которого  $1,149$  г/см<sup>3</sup>.

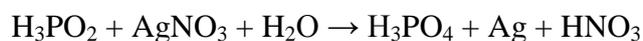
### Вопросы, задаваемые при защите лабораторных работ

1. Охарактеризуйте химические свойства элементов VII группы главной подгруппы.

2. Напишите формулу сульфида цинка, какие свойства и почему проявляет данное соединение в ОВР?
3. Определите тип гибридизации центрального атома в ионе  $\text{PO}_4^{3-}$ .

### Примеры экзаменационных вопросов и задач

1. Расставьте коэффициенты в окислительно – восстановительной реакции, определите окислитель, восстановитель, тип ОВР:



2. Составьте схему алюминиево-кадмиевого гальванического элемента, запишите электродные процессы и токообразующую реакцию. Вычислите:

А) ЭДС при стандартных условиях и энергию Гиббса;

Б) ЭДС и энергию Гиббса при  $27^\circ\text{C}$  и концентрациях  $0,01\text{ M Al}^{3+}$  и  $0,01\text{ M Cd}^{2+}$ .

3. При электролизе раствора сульфата некоторого двухвалентного металла на катоде выделилось  $104,8\text{ г}$  металла. Сила тока равна  $5\text{ A}$ . Время электролиза  $10\text{ ч}$ . Какой металл получен при электролизе?

4. Для комплексного соединения  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ :

а) дайте название

б) укажите комплексный ион

в) напишите выражение  $K_n$

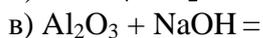
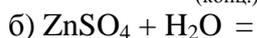
г) классифицируйте:

- по заряду комплексного иона

- по лиганду

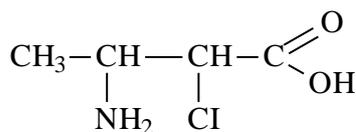
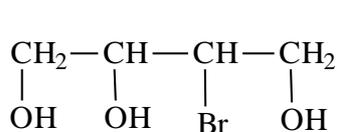
д) укажите класс соединения

6. Запишите продукты реакций:



7. Объем газа (н.у.), выделившегося при взаимодействии  $98,9\text{ мл}$   $20\%$ -го раствора серной кислоты ( $\rho=1,1394\text{ г/см}^3$ ) с  $8,1\text{ г}$  алюминия равен \_\_\_\_ л. (ответ дать с точностью до десятых)

8. Назовите соединения по систематической номенклатуре. Укажите класс соединений:



## 8. РЕЙТИНГ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Положением о проведении текущего оценивания и промежуточной аттестации в ТПУ», утвержденным приказом ректора № 88/од от 27.12.2013 г. В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (**максимально 60 баллов**), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачёт) производится в конце семестра (оценивается в баллах (**максимально 40 баллов**), на экзамене (зачёте) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. **Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.**

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.2 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

#### Основная литература:

1. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. - М.: Химия, 2015.- 592 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. - М.: Юрайт ИД Юрайт, 2012. - 898 с.
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия.- Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 743 с.
4. Степин Б.Д., Цветков А.А. Неорганическая химия.- М.: Высшая школа, 2005. – 607 с.
5. Лабораторный практикум: учебное пособие / Е. М. Князева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 380 KB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader.Схема доступа: <ftp://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m227.pdf>
6. Стась Н. Ф., Коршунов А.В. Решение задач по общей химии - Томск: Изд-во ТПУ, 2014. - 124 с. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m232.pdf>

#### Дополнительная литература:

1. Стась Н.Ф., Плакидкин А.А., Князева Е.М. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии. – Томск: ТПУ, 2013. – 210 с.
2. Руководство к практическим занятиям по общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. М. Смолова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 4.1 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader.Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m283.pdf>
3. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: учебное

- пособие / Н. Ф. Стась; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра общей и неорганической химии (ОНХ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.8 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m250.pdf>
4. Решение задач по общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. В. Коршунов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра общей и неорганической химии (ОНХ). – 2-е изд. – 1 компьютерный файл (pdf; 1.8 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m232.pdf>
5. Общая химия [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка. — 19-е изд. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Бакалавр. Базовый курс. — Бакалавр. Углубленный курс. — Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2442.pdf>
- **программное обеспечение и Internet-ресурсы:**
1. Князева Е.М. Электронный учебник «Неорганическая химия» (экспертное заключение №194). Электронный адрес: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2>
  2. Мачехина К.И. Персональный сайт в портале ТПУ: <http://portal.tpu.ru/SHARED/m/MACHEKHINAKSU>
  3. Химический тренажер: <http://exam.tpu.ru/dashboard/object/bank/form?d=21>
  4. Виртуальные лабораторные работы по общей и неорганической химии <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=8341>
  5. Учебные пособия по курсу «Общая и неорганическая химия: учебное пособие для самостоятельной работы студентов» <http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/onh/education>, [http://www.lib.tpu.ru/catalog\\_arm.html](http://www.lib.tpu.ru/catalog_arm.html)
  6. Банк-3000 для промежуточного контроля знаний <http://portal.tpu.ru/SHARED/s/SLD/student2> <http://www.ptable.com/#Orbital> – динамическая таблица Менделеева

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

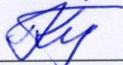
№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Адрес учебных кабинетов
1.	Установка для создания низкого вакуума 1 шт Баня водяная 1шт Печь муфельная 1шт	634034, г. Томск, пр. Ленина, 43а, ауд. 201а
2.	Водяная баня 1шт Термостат 1шт Установка для создания низкого вакуума 1шт	634034, г. Томск, пр. Ленина, 43а, ауд. 201б
3.	Фотокалориметр КФК-3-01 1шт Установка для создания низкого вакуума 1шт	634034, г. Томск, пр. Ленина, 43а, ауд. 201в

4.	Установка ФПТ-1-11 2шт. Установка ФПТ 1-12 1шт. Колбонагреватель 1шт. Печь муфельная 1шт. Фотометр КФК-3-01 1шт. Водяная баня 1шт. Установка для создания низкого вакуума 1шт. Блок питания Б5-47 1шт.	634034, г. Томск, пр. Ленина, 43а, ауд. 201г
5.	Блок питания Б5-47 1шт. Баня водяная 1шт. Установка для создания низкого вакуума 1шт.	634034 г, Томск, пр. Ленина 43а, ауд. 201д
6.	Весы лабораторные 7шт. Компьютер 1шт. Телефон 1шт.	634034 г. Томск, пр. Ленина 43а, ауд. 201е
7.	Мультимедийное оборудование 1шт. Компьютер 2шт. Роль-штора 1шт. Доска POLYVISION 3шт. Дистиллятор 1шт. Телефон 1шт.	634034 г. Томск, пр. Ленина 43а, ауд. 211
8.	Компьютерный класс, компьютеры - 10 шт, точек доступа - 10 шт, рабочих мест - 10 шт.	634034 г. Томск, пр. Ленина 43а, ауд. 207
9.	Установка для создания низкого вакуума 1 шт Баня водяная 1шт Печь муфельная 1шт	634034, г. Томск, пр. Ленина, 43а, ауд. 201а
10.	Водяная баня 1шт Термостат 1шт Установка для создания низкого вакуума 1шт	634034 г. Томск, пр. Ленина 43а, ауд. 201б
11.	Фотокалориметр КФК-3-01 1шт Установка для создания низкого вакуума 1шт	634034 г. Томск, пр. Ленина 43а, ауд. 201в
12.	Установка ФПТ-1-11 2шт. Установка ФПТ 1-12 1шт. Колбонагреватель 1шт. Печь муфельная 1шт. Фотометр КФК-3-01 1шт. Водяная баня 1шт. Установка для создания низкого вакуума 1шт. Блок питания Б5-47 1шт.	634034 г. Томск, пр. Ленина 43а, ауд. 201г
13.	Блок питания Б5-47 1шт. Баня водяная 1шт. Установка для создания низкого вакуума 1шт.	634034 г. Томск, пр. Ленина 43а, ауд. 201д
14.	Весы лабораторные 7шт. Компьютер 1шт. Телефон 1шт.	634034 г. Томск, пр. Ленина 43а, ауд. 201е
15.	Мультимедийное оборудование 1шт. Компьютер 2шт. Роль-штора 1шт. Доска POLYVISION 3шт. Дистиллятор 1шт. Телефон 1шт.	634034 г. Томск, пр. Ленина 43а, ауд. 211

16.	Компьютерный класс, компьютеры - 10 шт, точек доступа - 10 шт, рабочих мест - 10 шт.	634034 г. Томск, пр. Ленина 43а, ауд. 207
-----	--------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» для профилей подготовки бакалавров «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин», профессиональных стандартов 19.010 «Транспортирование природного газа по магистральным газопроводам», 19.003 «Обслуживание и ремонт технологического оборудования организаций переработки нефти и газа», 19.013 «Эксплуатация газотранспортного оборудования», 19.016 «Диагностирование объектов линейной части магистральных газопроводов», 19.004 «Добыча нефти, газа и газового конденсата».

Программа одобрена на заседании кафедры ОХХТ  
(протокол № 6/16 от «23» июня 2016 г.)

Автор: ст. преп. каф. ОХХТ  Мачехина К.И.

ассистент каф. ОХХТ  Абрамова П.В.

Рецензент: профессор каф. ОХХТ  Ильин А.П.