

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ШБИП  
 Чайковский Д.В.  
 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| <b>Химия 1.1</b>  |  |                                 |              |
|---|--|---------------------------------|--------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 18.03.01 Химическая технология   |                                 |              |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Химическая технология  |                                 |              |
| Специализация   | Машины и аппараты химических производств   |                                 |              |
| Уровень образования                                     | высшее образование – бакалавриат   |                                 |              |
| Курс  | 1  | семестр                         | 1            |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>6</b>   |                                 |              |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс   |                                 |              |
| Контактная работа, ч                                    | Лекции   |                                 | 32           |
|   | Практические занятия   |                                 | 16           |
|   | Лабораторные занятия   |                                 | 32           |
|   | ВСЕГО  |                                 | 80           |
|   | Самостоятельная работа, ч  |                                 | 136          |
|   | ИТОГО, ч   |                                 | 216          |
| Вид промежуточной<br>аттестации                         | <b>Экзамен</b>   | Обеспечивающее<br>подразделение | <b>ОЕН</b>   |
| Зав. кафедрой-руководитель<br>отделения                 |  |                                 | Шаманин И.В. |
| Руководитель специализации                              |  |                                 | Беляев В.М.  |
| Преподаватель   |   |                                 | Князева Е.М. |

2020 г.

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |   |
|-----------------|---|-------------------------|---|---|
|                 |   |                         | Код   | Наименование  |
| ОПК(У)-3        | Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире | Р2                      | ОПК(У)-3.В1   | Владеет опытом планирования и проведения химического эксперимента   |
|                 |   |                         | ОПК(У)-3.В2   | Владеет опытом анализа и обработки результатов экспериментальных исследований для определения качественных и количественных характеристик химических процессов  |
|                 |   |                         | ОПК(У)-3.У1   | Умеет производить основные химические расчеты   |
|                 |   |                         | ОПК(У)-3.У2   | Умеет определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций   |
|                 |   |                         | ОПК(У)-3.У3   | Умеет проводить расчеты количественных характеристик в растворах и электрохимических системах   |
|                 |   |                         | ОПК(У)-3.31   | Знает электронное строение атомов и молекул   |
|                 |   |                         | ОПК(У)-3.32   | Знает основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение и свойства координационных соединений, строение вещества в конденсированном состоянии |
|                 |   |                         | ОПК(У)-3.33   | Знает основные закономерности протекания химических процессов, характеристики равновесного состояния и методы описания химических равновесий в растворах        |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |  | Компетенция |
|---|--|-------------|
| Код   | Наименование   |             |
| РД1   | Применение общих законов, теорий, уравнений, методов химии при изучении химических процессов                 | ОПК(У)-3    |
| РД2   | Выполнение расчетов (стехиометрические, термодинамические, кинетические) при проведении химических процессов | ОПК(У)-3    |
| РД3   | Применение экспериментальных методов определения свойств веществ и параметров химических реакций             | ОПК(У)-3    |
| РД4   | Выполнение обработки и анализа данных, полученных в ходе теоретических и экспериментальных исследований      | ОПК(У)-3    |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                   | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|--------------------------------------|--|---------------------------|-------------------|
| 1. Основные законы и понятия химии   | РД-1   | Лекции                    | 2                 |
|                                      | РД-2   | Практические занятия      | 2                 |
|                                      | РД-3   | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                      | РД-4   | Самостоятельная работа    | 20                |
| 2. Строение вещества                 | РД-1   | Лекции                    | 8                 |
|                                      | РД-2   | Практические занятия      | 4                 |
|                                      | РД-3   | Лабораторные занятия      | 10                |
|                                      | РД-4   | Самостоятельная работа    | 30                |
| 3. Закономерности химических реакций | РД-1   | Лекции                    | 8                 |
|                                      | РД-2   | Практические занятия      | 4                 |
|                                      | РД-3   | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                      | РД-4   | Самостоятельная работа    | 36                |
| 4. Растворы                          | РД-1   | Лекции                    | 8                 |
|                                      | РД-2   | Практические занятия      | 4                 |
|                                      | РД-3   | Лабораторные занятия      | 6                 |
|                                      | РД-4   | Самостоятельная работа    | 25                |
| 5. Электрохимические системы         | РД-1   | Лекции                    | 6                 |
|                                      | РД-2   | Практические занятия      | 2                 |
|                                      | РД-3   | Лабораторные занятия      | 6                 |
|                                      | РД-4   | Самостоятельная работа    | 25                |

## **Содержание разделов дисциплины:**

### **Раздел 1. Основные законы и понятия химии**

Предмет и задачи химии, ее методы, основные этапы ее развития. Предмет общей химии. Сущность системно-структурного подхода к изучению химии. История становления классической химии. Атомно-молекулярное учение и стехиометрия. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Окислительно-восстановительные реакции.

#### **Темы лекций:**

1. Основные законы и понятия химии

#### **Темы практических занятий:**

1. Основные классы неорганических соединений. Атомно-молекулярное учение. Стехиометрические расчеты

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Основные классы неорганических соединений

### **Раздел 2. Строение вещества**

Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул. Основные типы и характеристики химических связей: длина, энергия, валентный угол, дипольный момент, магнитные свойства. Комплексные соединения.

#### **Темы лекций:**

1. Строение атома. Состояние электронов в атомах
2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов
3. Основные типы химической связи. Ковалентная связь. Методы ВС и МО.
4. Химическая связь в ионных соединениях и металлах. Структура веществ в конденсированном состоянии.
5. Химическая связь в комплексных соединениях

#### **Темы практических занятий:**

1. Строение атома и Периодический закон
2. Химическая связь, строение молекул

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Основные классы неорг. соединений
2. Определение формулы кристаллогидрата
3. Опред. эквивалентной и атомной массы металла
4. Окислительно-восстановительные реакции
5. Комплексные соединения

### **Раздел 3. Закономерности химических реакций**

Энергетика химических реакций. Химическое равновесие. Основы химической кинетики.

#### **Темы лекций:**

1. 1-й закон термодинамики. Закон Гесса. 2-й закон термодинамики
2. Химическое равновесие
3. Химическое равновесие
4. Скорость химических реакций
5. Факторы, влияющие на скорость реакций

#### **Темы практических занятий:**

1. Энергетика химических реакций
2. Скорость химических реакций

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Тепловой эффект растворения
2. Определение теплоёмкости и энтропии металла
3. Скорость химической реакции
4. Гетерогенные реакции

### **Раздел 4. Растворы**

Общие закономерности растворения, растворы неэлектролитов. Растворы электролитов.

Ионообменные реакции и гидролиз солей.

**Темы лекций:**

1. Дисперсные системы, классификация. Растворы, концентрация растворов.
2. Растворы неэлектролитов
3. Растворы электролитов

**Темы практических занятий:**

1. Способы выражения концентрации растворов
2. Свойства растворов

**Названия лабораторных работ:**

1. Приготовление раствора и определение его концентрации
2. Определение жесткости воды
3. Реакции ионного обмена

|  |
|--|
| <b>Раздел 5. Электрохимические системы</b> |
|--|

Химическое равновесие на границе металл-раствор. Электрохимический ряд активности (ряд напряжений) металлов. Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия.

**Виды учебной деятельности:**

**Темы лекций:**

1. Электрохимические системы. Гальванические элементы
2. Электролиз. Коррозия металлов

**Темы практических занятий:**

1. Электролиз

**Названия лабораторных работ:**

1. Гидролиз солей
2. Электролиз
3. Коррозия металлов

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Глинка, Л. Н. Общая химия: учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / Н. Л. Глинка. — 19-е изд. — Москва: Юрайт, 2013. — 901 с. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2442.pdf>
2. Угай, Я. А. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Я. А. Угай. — 5-е изд., стер. — Москва: Высшая школа, 2007. — 527 с.

#### Дополнительная литература

1. Лидин, Р. А. Константы неорганических веществ : справочник / Р. А. Лидин, Л. Л. Андреева, В. А. Молочко; под ред. Р.А. Лидина. — 3-е изд., стер.. — Москва: Дрофа, 2008. — 685 с.
2. Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Ф. Стась; ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m250.pdf>
3. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Рабиновича; Х. М. Рубиной.— Москва: Интеграл-Пресс, 2011. — 240 с.

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Конспекты лекций, учебные пособия, вопросы и задачи  
<http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/k/KORSHUNOV>
2. Тренажер, виртуальные лабораторные работы  
<http://exam.tpu.ru/dashboard/object/bank/form?d=21>;  
<http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=8341>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Office 2007 Standard Russian Academic; Office 2013 Standard Russian Academic; Office 2016 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian Academic
2. LibreOffice.
3. Cisco Webex Meetings.
4. Zoom.
5. Adobe Acrobat Reader DC.
6. Adobe Flash Player.
7. Google Chrome.

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| № | Наименование специальных помещений   | Наименование оборудования   |
|---|--|---|
| 1 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 201В          | Компьютер - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Шкаф для хранения реактивов - 2 шт.; Шкаф для посуды - 2 шт.; Стол-мойка - 1 шт.; Стол лабораторный - 3 шт.; Полка - 2 шт.; Блок питания Б5-46 - 1 шт.; Установка для создания низкого вакуума - 1 шт.; Набор по электролизу демонстрационный - 4 шт.; Весы лабораторные - 1 шт.; Весы лабораторные WTB 200 - 1 шт.;<br>7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom |
| 2 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Поточная лекционная аудитория)<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 211 | Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест;<br>7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom   |
| 3 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Поточная лекционная аудитория)<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30, 234  | Проектор - 3 шт.; Компьютер - 91 шт.; Принтер - 2 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 98 посадочных мест;<br>7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Oracle VirtualBox; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom   |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 19.03.01 Биотехнология, 18.03.01 Химическая технология (прием 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | Звание | ФИО          |
|-----------|--------|--------------|
| Доцент    | к.х.н. | Князева Е.М. |

Программа одобрена на заседании кафедры ОНХ (протокол от «22» июня 2017 №12/17).

Зав. кафедрой-руководитель ОЕН ШБИП,  
д.т.н., профессор



подпись

/ Шаманин И.В. /