

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ШБИП  
Д.В. Чайковский  
«30» июня 2020 г.

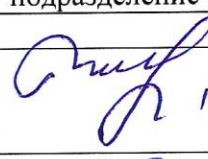


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Химия 2                                              |                                                   |         |     |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|-----|
| Направление подготовки/специальность                 | 15.03.01 Машиностроение                           |         |     |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Оборудование и технология сварочного производства |         |     |
| Специализация                                        |                                                   |         |     |
| Уровень образования                                  | высшее образование - бакалавриат                  |         |     |
| Курс                                                 | 1                                                 | семестр | 2   |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 3                                                 |         |     |
| Виды учебной деятельности                            | Временной ресурс                                  |         |     |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                    | Лекции                                            |         | 16  |
|                                                      | Практические занятия                              |         | 8   |
|                                                      | Лабораторные занятия                              |         | 24  |
|                                                      | ВСЕГО                                             |         | 48  |
| Самостоятельная работа, ч                            |                                                   |         | 60  |
| ИТОГО, ч                                             |                                                   |         | 108 |

|                              |            |                              |          |
|------------------------------|------------|------------------------------|----------|
| Вид промежуточной аттестации | Диф. зачет | Обеспечивающее подразделение | ОЕН ШБИП |
|------------------------------|------------|------------------------------|----------|

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения на  
правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|  | Шаманин И.В.     |
|   | Першина А.А.     |
|  | Вайтулевич Е. А. |

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                    | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                             | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                 |
| УК(У)-1         | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                              | УК(У)-1.В9                                                  | Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                             | УК(У)-1.У11                                                 | Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера                                                                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                             | УК(У)-1.312                                                 | Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера                                                                                                              |
| ОПК(У)-1        | умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ОПК(У)-1.В10                                                | Владеет аппаратом математической физики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач. |
|                 |                                                                                                                                                                                                             | ОПК(У)-1.У13                                                | Умеет определять термодинамические и кинетические параметры химических процессов                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                             | ОПК(У)-1.316                                                | Знает основные закономерности протекания процессов в физико-химических и химических системах                                                                                                 |

## 2. Место дисциплины (модуля) 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 <sup>1</sup> |                                                                                                                                                                             | Компетенции         |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Код                                                        | Наименование                                                                                                                                                                |                     |
| РД 1                                                       | Применять знания основных понятий, теорий и законов химической термодинамики и кинетики, учения о растворах и электрохимических системах для описания химических процессов. | УК(У)-1             |
| РД 2                                                       | Выполнять расчёты термодинамических функций и кинетических параметров химических реакций, свойств растворов и характеристик электрохимических систем.                       | УК(У)-1<br>ОПК(У)-1 |
| РД 3                                                       | Использовать методы планирования и проведения химического                                                                                                                   | ОПК(У)-1            |

|  |                                                                                                                                           |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | эксперимента для установления закономерностей протекания химических процессов, определения их качественных и количественных характеристик |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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. |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1.</b><br>Закономерности химических реакций | РД 1<br>РД 2<br>РД 3                         | Лекции                    | 6                 |
|                                                                |                                              | Практические занятия      | 6                 |
|                                                                |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел (модуль) 2.</b><br>Электрохимические процессы        | РД 1<br>РД 2<br>РД 3                         | Лекции                    | 6                 |
|                                                                |                                              | Практические занятия      | 0                 |
|                                                                |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел (модуль) 3.</b><br>Химия растворов                   | РД 1<br>РД 2<br>РД 3                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Закономерности химических реакций**

Система термодинамических понятий. I, II, III законы термодинамики. Термодинамические функции, направление протекания химических реакций. Термодинамически устойчивые вещества. Химическое равновесие. Закон действия масс для равновесия. Константа равновесия, ее связь с энергией Гиббса. Принцип Ле Шателье, его практическое значение. Химическая кинетика. Система основных понятий. Скорость химической реакции. Закон действия масс. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Понятие о катализе.

##### **Темы лекций:**

1. Основы химической термодинамики
2. Химическое равновесие
3. Основы химической кинетики.

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Определение теплового эффекта процесса растворения
2. Химическое равновесие
3. Определение кинетических порядков реакции
4. Определение энергии активации

**Темы практических занятий:**

1. Энергетика химических реакций
2. Химическое равновесие
3. Скорость химических реакций

**Раздел 2. Электрохимические процессы**

Стандартные электродные потенциалы, их измерение с помощью водородного электрода. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы, направление протекания ОВР. Гальванические элементы. Электродвижущая сила, ее связь с энергией Гиббса. Концентрационные элементы. Топливные элементы. Водородная энергетика. Аккумуляторы. Электролиз растворов и расплавов веществ. Порядок разрядки ионов на электродах. Электролиз с растворимым анодом. Количественные закономерности электролиза. Применение электролиза. Коррозия металлов, способы защиты металлов от коррозии.

**Темы лекций:**

1. Электрохимические системы. Гальванические элементы
2. Электролиз растворов
3. Коррозия металлов, способы защиты металлов от коррозии

**Названия лабораторных работ:**

1. Взаимодействие металлов с кислотами, щелочами и водой
2. Гальванические элементы
3. Электролиз растворов солей
4. Коррозия металлов

**Раздел 3. Химия растворов**

Классификация дисперсных систем. Закономерности процессов растворения. Растворимость, закономерности её изменения. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов. Теория электролитической диссоциации. Растворы электролитов. Произведение растворимости малорастворимых электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Направление и полнота протекания ионных реакций. Гидролиз солей, его основные показатели: константа и степень гидролиза, водородный показатель.

**Темы лекций:**

1. Дисперсные системы, классификация. Растворы неэлектролитов
2. Растворы электролитов

**Темы практических занятий:**

1. Способы выражения концентраций растворов.

**Названия лабораторных работ:**

1. Ионообменные реакции
2. Гидролиз солей
3. Произведение растворимости
4. Химия элементов. Хром, марганец.

## 5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование информации;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам и к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (рубежный контроль).

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 492 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104946> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия : учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка. — 19-е изд. — Москва: Юрайт, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2442.pdf> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
3. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебно-практическое пособие для бакалавров / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Попкова и А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва: Юрайт, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-03.pdf> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.

#### Дополнительная литература

1. Стась, Н. Ф. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии: учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. А. Плакидкин, Е. М. Князева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 3-е изд., перераб. и доп. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m037.pdf> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
2. Стась, Н. Ф. Решение задач по общей химии : учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. В. Коршунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 168 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75521> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Смолова, Л. М. Руководство к практическим занятиям по общей химии : учебное пособие / Л. М. Смолова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m283.pdf> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
4. Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии]: учебное пособие / Н. Ф. Стась; Национальный исследовательский Томский политехнический университет

(ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра общей и неорганической химии (ОНХ). –Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m250.pdf> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Электронный курс «Химия 2» Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2604>. Материалы представлены 3 модулями. Каждый модуль содержит материалы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям, лекции, тесты, индивидуальные домашние задания.
2. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека – Электронные версии 350 журналов издательства "БО и аннотации статей. Эльзевир" по всем направлениям фундаментальной науки;
3. <http://webbook.nist.gov/> NIST WebBook – Справочник Национального института стандартов и технологий США) сведения по неорганическим соединениям, термодинамические данные, ИК-спектры, ЭКС, ЭПР и др;
4. Химический тренажер: <http://exam.tpu.ru/dashboard/object/bank/form?d=21>
5. Учебные пособия по курсу «Химия»  
<http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/onh/education>,  
[http://www.lib.tpu.ru/catalog\\_arm.html](http://www.lib.tpu.ru/catalog_arm.html)

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;
- 2.LibreOffice;
3. WebexMeetings
4. Zoom.

## 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 (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;                                     |
| 2 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего                                                                                                                                        | Компьютер - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Шкаф для посуды - 1 шт.; Стол-мойка - 1 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.; Установка для создания низкого вакуума - 1 шт.; |

|   |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 201А                                                                                                       | Весы электр. A&D HL-100 - 1 шт.;<br>7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Design Science MathType 6.9 Lite; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3 | 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, 201Б | Компьютер - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Шкаф для посуды - 3 шт.; Стол-мойка - 1 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.; Весы лабораторные WTB 200 - 1 шт.; Плитка электр. 1 конф. "JARKOFF" JK-100 - 1 шт.; Весы электронные ADAM HCB 302 - 1 шт.; Блок питания Б5-47 - 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 |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение / Оборудование и технология сварочного производства (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | Уч. степень | ФИО             |
|-----------|-------------|-----------------|
| Доцент    | к.х.н.      | Вайтулевич Е.А. |

Программа одобрена на заседании отделения электронной инженерии (протокол от «07» июня 2018 г. №6).

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения  
Электронной инженерии, к.т.н., доцент  /П.Ф. Баранов/