

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.

«01» 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

| Химия 1                                              |                                                                              |         |   |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/специальность                 | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств               |         |   |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли |         |   |
| Специализация                                        | Интеллектуальные системы автоматизации и управления                          |         |   |
| Уровень образования                                  | высшее образование - бакалавриат                                             |         |   |
| Курс                                                 | 1                                                                            | семестр | 1 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 3                                                                            |         |   |
| Виды учебной деятельности                            | Временной ресурс                                                             |         |   |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                    | Лекции                                                                       | 9       |   |
|                                                      | Практические занятия                                                         | 9       |   |
|                                                      | Лабораторные занятия                                                         | 9       |   |
|                                                      | ВСЕГО                                                                        | 27      |   |
| Самостоятельная работа, ч                            |                                                                              | 81      |   |
| ИТОГО, ч                                             |                                                                              | 108     |   |

Вид промежуточной аттестации

экзамен

Обеспечивающее подразделение

ОЕН ШБИП

Заведующий кафедрой –  
руководитель ОЕН ШБИП

И.В. Шаманин

Руководитель ООП

А.В.Воронин

Преподаватель

Ю. Ю. Мирошниченко

2020 г.

## 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.В1                                                  | Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                    | УК(У)-1.В2                                                  | Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                    | УК(У)-1.У1                                                  | Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера                                                                                                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                    | УК(У)-1.У2                                                  | Умеет обобщать усвоенные знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                    | УК(У)-1.31                                                  | Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера                                                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                    | УК(У)-1.32                                                  | Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа                                                                                                                               |
| ОПК(У)-1        | Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | ОПК(У)-№В8                                                  | Владеет методами теоретического и экспериментального исследования химических процессов и явлений, анализа и обработки экспериментальных данных                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-№У8                                                  | Умеет выявлять взаимосвязь между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений, проводить стехиометрические расчеты                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-№38                                                  | Знает основные понятия и законы химии, электронное строение атомов и молекул; основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение и свойства координационных соединений, строение вещества в конденсированном состоянии |

## 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 |                                                                                                                                                                        | Компетенции         |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                           |                     |
| РД 1                                          | Применяет знания основных понятий и законов химии, современных теорий строения вещества для описания физических и химических свойств соединений.                       | УК(У)-1<br>ОПК(У)-1 |
| РД 2                                          | Выполняет количественные расчеты по химическим формулам, уравнениям химических реакций и содержанию веществ в растворах, анализирует и обобщает полученные результаты. | УК(У)-1<br>ОПК(У)-1 |
| РД 3                                          | Использует экспериментальные методы исследования для установления состава, химических свойств веществ, приготовления растворов и определения их концентраций.          | ОПК(У)-1            |

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 <sup>1</sup> | Объем времени, ч. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1.</b><br>Теоретические основы химии                                                  | РД1                                          | Лекции                                 | 0                 |
|                                                                                                          | РД2                                          | Практические занятия                   | 4                 |
|                                                                                                          | РД3                                          | Лабораторные занятия                   | 6                 |
|                                                                                                          |                                              | Самостоятельная работа                 | 30                |
| <b>Раздел (модуль) 2.</b><br>Строение атома и периодичность свойств химических элементов и их соединений | РД1                                          | Лекции                                 | 4                 |
|                                                                                                          | РД2                                          | Практические занятия                   | 0                 |
|                                                                                                          | РД3                                          | Лабораторные занятия                   | 0                 |
|                                                                                                          |                                              | Самостоятельная работа                 | 30                |
| <b>Раздел (модуль) 3.</b><br>Химическая связь и строение молекул                                         | РД1                                          | Лекции                                 | 4                 |
|                                                                                                          | РД2                                          | Практические занятия                   | 0                 |
|                                                                                                          | РД3                                          | Лабораторные занятия                   | 0                 |
|                                                                                                          |                                              | Самостоятельная работа                 | 30                |

### Содержание разделов дисциплины:

#### Раздел 1. Теоретические основы химии

Основные понятия химии. Фундаментальные и частные законы. Вещества с постоянным (дальтониды) и переменным (бертоллиды) составом. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Окислительно-восстановительные реакции, классификация, способы уравнивания. Способы выражения концентрации растворов.

**Темы практических занятий:**

1. Стехиометрические расчеты
2. Способы выражения концентрации растворов

**Названия лабораторных работ:**

1. Определение эквивалентной и атомной массы металла
2. Окислительно-восстановительные реакции
3. Приготовление раствора. Титрование

**Раздел 2. *Строение атома и периодичность свойств химических элементов и их соединений***

Строение атома, основы современной теории строения атома – квантовой механики: квантование энергии электрона в атоме, двойственная природа электрона, вероятностный характер законов микромира. Квантовые числа. Атомные орбитали, энергетические уровни и подуровни, основные принципы их заполнения. Электронные формулы атомов, валентные электроны. Валентные возможности атомов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Связь электронного строения атома с его положением в периодической системе. Свойства атомов, периодически изменяющиеся в зависимости от атомного номера: радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

**Темы лекций:**

1. Состояние электронов в атомах
2. Периодичность свойств химических элементов и их соединений

**Раздел 3. *Химическая связь и строение молекул***

Химическая связь и строение молекул. Основные типы и характеристики химических связей: длина, энергия, валентный угол, дипольный момент, магнитные свойства. Гибридизация. Метод отталкивания электронных пар валентной оболочки (ОЭПВО). Метод валентных связей (ВС). Метод молекулярных орбиталей (МО). Зонная теория. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Межмолекулярное взаимодействие. Агрегатные состояния вещества с позиций химических связей между его частицами. Кристаллическая и аморфная структуры твердого состояния. Классификация кристаллов по типу химической связи между частицами. Комплексные соединения.

**Темы лекций:**

1. Химическая связь: Образование, типы, характеристики
2. Комплексные соединения

**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 темам курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение тестов);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение индивидуального домашнего задания;

- Подготовка к лабораторным работам и к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (тестирование ЦОКО, письменный опрос на практическом занятии, защита ИДЗ).

## **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, 2020. — 492 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104946> (дата обращения: 15.04.2020). — 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: 15.04.2020). — 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: 15.04.2020). — 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: 15.04.2020). — 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: 15.04.2020). — 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: 15.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ - Текст: электронный.
4. Стась, Н. Ф. Задачи, упражнения и вопросы по общей химии [Электронный ресурс] / Стась Н. Ф., Лисецкий В. Н. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 108 с. — Книга из коллекции Лань - Химия. — ISBN 978-5-8114-2282-1. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/91062> (дата обращения: 15.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ - Текст: электронный.
5. 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: 15.04.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ - Текст: электронный.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека – Электронные версии 350 журналов издательства "БО и аннотации статей. Эльзевир" по всем направлениям фундаментальной науки;
2. <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;
3. Химический тренажер: <http://exam.tpu.ru/dashboard/object/bank/form?d=21>
4. 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. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотека «grebennikon» - <http://www.grebennikon.ru>

## 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 (компьютерный класс).<br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а 207                                   | Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;<br>Шкаф для документов - 2 шт.;<br>Тумба подкатная - 4 шт.;<br>Полка - 1 шт.;<br>Компьютер - 9 шт.;<br>Принтер - 1 шт.<br><br>Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;<br>Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0;<br>MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU Affero General Public License 3; Chrome; Berkeley Software Distribution License 2-Clause                                                                                                                                                     |
| 2. | 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 201/А                                 | Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;<br>Шкаф для посуды - 1 шт.;<br>Стол-мойка - 1 шт.;<br>Стол лабораторный - 4 шт.;<br><br>Весы электр. А&D HL-100 - 1 шт.;<br>Установка для создания низкого вакуума - 1 шт.;<br>Компьютер - 1 шт.<br><br>Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;<br>Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0;<br>MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU Affero General Public License 3; Chrome; Berkeley Software Distribution License 2-Clause                                                                           |
| 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 (Учебный корпус № 2), аудитория 201/Б | Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест;<br>Шкаф для посуды - 3 шт.;<br>Стол-мойка - 1 шт.;<br>Стол лабораторный - 4 шт.;<br>Весы электронные ADAM HCB 302 - 1 шт.;<br>Плитка электрич. 1 конф. "JARKOFF" JK-100 - 1 шт.;<br>Весы лабораторные WTB 200 - 1 шт.;<br>Блок питания Б5-47 - 1 шт.;<br>Компьютер - 1 шт.<br><br>Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;<br>Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0;<br>MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU Affero General Public License 3; Chrome; Berkeley Software Distribution License 2-Clause |
| 4. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>634034, Томская область, г.                                                                      | Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест;<br>Шкаф для хранения реактивов - 2 шт.;<br>Шкаф для посуды - 2 шт.;<br>Стол-мойка - 1 шт.;<br>Стол лабораторный - 3 шт.;<br>Полка - 2 шт.;<br>Компьютер - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Томск, Ленина проспект, д. 43а<br>(Учебный корпус № 2),<br>аудитория 201/В                                                                                                                                                                                                                     | Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;<br>Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0;<br>MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public<br>License 3; GNU Affero General Public License 3; Chrome; Berkeley<br>Software Distribution License 2-Clause                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5. | Аудитория для проведения<br>учебных занятий всех типов,<br>курсового проектирования,<br>консультаций, текущего<br>контроля и промежуточной<br>аттестации (учебная<br>лаборатория)<br>634034, Томская область, г.<br>Томск, Ленина проспект, д. 43а<br>(Учебный корпус № 2),<br>аудитория 201/Г | Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест;<br>Шкаф для посуды - 3 шт.;<br>Стол-мойка - 1 шт.;<br>Стол лабораторный - 4 шт.;<br>Источник питания Mastech HY3005 - 1 шт.;<br>Установка для создания низкого вакуума - 1 шт.;<br>Весы лабораторные - 1 шт.;<br>Весы электронные ADAM HCB 123 - 1 шт.;<br>Печь муфельная - 1 шт.;<br>Компьютер - 1 шт.<br><br>Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;<br>Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0;<br>MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public<br>License 3; GNU Affero General Public License 3; Chrome; Berkeley<br>Software Distribution License 2-Clause |
| 6. | Аудитория для проведения<br>учебных занятий всех типов,<br>курсового проектирования,<br>консультаций, текущего<br>контроля и промежуточной<br>аттестации (учебная<br>лаборатория)<br>634034, Томская область, г.<br>Томск, Ленина проспект, д. 43а<br>(Учебный корпус № 2),<br>аудитория 201/Д | Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест;<br>Шкаф для посуды - 3 шт.;<br>Стол-мойка - 1 шт.;<br>Стол лабораторный - 5 шт.;<br>Весы электр. A&D HL-100 - 1 шт.;<br>Блок питания Б5-46 - 1 шт.;<br>Компьютер - 1 шт.<br><br>Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;<br>Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0; K-<br>Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; Chrome                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7. | Аудитория для проведения<br>учебных занятий всех типов,<br>курсового проектирования,<br>консультаций, текущего<br>контроля и промежуточной<br>аттестации<br>634034, Томская область, г.<br>Томск, Ленина проспект, д. 43а<br>211                                                               | Доска аудиторная настенная - 1 шт.;<br>Шкаф для документов - 2 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест;<br>Компьютер - 1 шт.;<br>Проектор - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», специализация Интеллектуальные системы автоматизации и управления приема 2020 г., заочная форма обучения.

Разработчик(и):

| Должность | Подпись | ФИО                |
|-----------|---------|--------------------|
| Доцент    |         | Ю. Ю. Мирошниченко |

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 4а от «01» 09. 2020 г.).

Заведующий кафедрой –  
руководитель ОАР  
к.т.н, доцент



/ Филипас А.А./