

 УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИФВТ.  
Яковлев А.Н.  
« 19 » июль 2015 г.

## БАЗОВАЯ ПРОГРАММА УНИФИЦИРОВАННОГО МОДУЛЯ ХИМИЯ 1.2

### НАПРАВЛЕНИЯ ООП

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение	15.03.02 – Технологические машины и оборудование
16.03.01 Техническая физика	12.03.01 – Приборостроение
16.03.02 Высокотехнологические плазменные и энергетические установки	12.03.02 – Оплотехника
21.03.02 Землеустройство и кадастры	15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств
27.03.01 Стандартизация и метрология	20.03.02 – Природообустройство и водопользование
27.03.02 Управление качеством	15.03.06 – Мехатроника и робототехника
14.03.02 – Ядерная физика и технологии	29.03.04 – Технология художественной обработки материалов
19.03.01 – Биотехнические системы и технологии	13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника
05.03.06 – Экология и природопользование	13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника
11.03.04 – Электроника и нанoeлектроника	27.03.05 – Инноватика
03.03.02 – Физика	27.03.04 – Управление в технических системах
13.03.03 – Энергетическое машиностроение	22.03.01-Материаловедение и технологии материалов
15.03.01– Машиностроение	4.03.01 – Энергетика

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 14.05.02 – Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг  
14.05.04 – Электроника и автоматика физических установок

НОМЕР КЛАСТЕРА **2**

КВАЛИФИКАЦИЯ: академический бакалавр, специалист

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА **2015 г.**

КУРС – первый СЕМЕСТР – первый/второй

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ **3**

Код дисциплины ДИСЦ.Б.М5

ВИД УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

Семестр	Осенний/Весенний
Лекции	16 час
Лабораторные занятия	24 час
Практические занятия	8 час
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	48 час
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	60 час
ИТОГО	<u>108 час</u>

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ Экзамен

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ кафедра ОНХ

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ  А.В. Коршунов

РАЗРАБОТЧИКИ  Л.Н. Шиян, Т.А. Юрмазова

2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

1. Готовность студентов к применению полученных при изучении дисциплины «Химия» знаний, умений навыков и компетенций при изучении общенаучных и специальных дисциплин, а также для решения профессиональных задач;
2. Готовность студентов к работе в условиях химической лаборатории, проведению научного исследования, анализу результатов эксперимента.
3. Готовность студентов к самообучению и постоянному профессиональному самосовершенствованию;
4. Готовность студентов к поиску и получению информации, необходимой для решения учебных и исследовательских задач.
5. Готовность студентов обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы, осознавать ответственность за принятие своих решений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Согласно ФГОС и ООП 14.03.02 Ядерная физика и технологии 19.03.01 – Биотехнические системы и технологии 05.03.06 – Экология и природопользование 11.03.04 – Электроника и нанoeлектроника 03.03.02 – Физика 13.03.03 – Энергетическое машиностроение 27.03.04 – Управление в технических системах 15.03.01– Машиностроение 15.03.02 – Технологические машины и оборудование 12.03.01 – Приборостроение 12.03.02 – Опотехника 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов сов и производств 20.03.02 – Природообустройство и водопользование 15.03.06 – Мехатроника и робототехника 29.03.04 – Технология художественной обработки материалов 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника 27.03.05 – Инноватика 14.05.02 – Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг 14.05.04 – Электроника и автоматика физических установок 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение 16.03.01 Техническая физика 16.03.02 Высокотехнологические плазменные и энергетические установки 21.03.02 Землеустройство и кадастры 27.03.01 Стандартизация и метрология 27.03.02 Управление качеством.

Дисциплина Химия 1.2 относится к циклу математических и естественнонаучных дисциплин, предметной области «Химия».

Дисциплина «Химия» относится к разделу общенаучных дисциплин (МЕН) в цикле ООП. Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученных студентами при изучении химии в курсе средней школы. Для глубокого 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.

Для усвоения теоретических и практических основ химии у студента должны быть сформированы когнитивные компетенции:

- способность к самоорганизации в процессе обучения;
  - обладание умениями и навыками к использованию источниками для сбора, обработки и анализа информации;
  - способность пользоваться компьютером и иными средствами коммуникативного назначения для поиска данных;
- социально-личностные:
- способность коммуницировать в группе;
  - способность участвовать в экспериментальных работах.

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты освоения дисциплины получены путем декомпозиции требований к результатам обучения, сформулированных в соответствии с ООП по следующим направлениям: 14.03.02 Ядерная физика и технологии, 19.03.01 – Биотехнические системы и технологии, 05.03.06 – Экология и природопользование, 11.03.04 – Электроника и нанoeлектроника, 03.03.02 – Физика, 13.03.03 – Энергетическое машиностроение, 27.03.04 – Управление в технических системах, 15.03.01 – Машиностроение, 15.03.02 – Технологические машины и оборудование, 12.03.01 – Приборостроение, 12.03.02 – Опотехника, 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств, 20.03.02 – Природообустройство и водопользование, 15.03.06 – Мехатроника и робототехника, 29.03.04 – Технология художественной обработки материалов, 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника, 27.03.05 – Инноватика, 14.05.02 – Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг, 14.05.04 – Электроника и автоматика физических установок. 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение 16.03.01 Техническая физика 16.03.02 Высокотехнологические плазменные и энергетические установки 21.03.02 Землеустройство и кадастры 27.03.01 Стандартизация и метрология 27.03.02 Управление качеством

Таблица 1. Планируемые результаты освоения дисциплин Химия 1.2 (Химия)

№ п/п	Результат
1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов химии при изучении химических процессов
2	Выполнять расчеты (стехиометрические, термодинамические, кинетические) при проведении химических процессов
3	Применять экспериментальные методы определения свойств веществ и параметров химических реакций
4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных в ходе теоретических и экспериментальных исследованиях

По окончании изучения дисциплины «Химия» студент будет способен: применять полученные знания, умения, навыки и компетенции при изучении общенаучных и специальных дисциплин, связанных с химией.

Применять полученные знания, умения, навыки и компетенции в решении производственных и технологических задач.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** - суть основных законов химии;

- электронное строение атомов и молекул и Периодический закон Д.И. Менделеева,
- основы теории химической связи в соединениях разных типов,
- основные закономерности химических превращений;
- электрохимические процессы
- свойства растворов;

**Уметь:** - проводить количественные расчеты в химических реакциях;

- определять термодинамические и кинетические параметры химических реакции;
- определять количественные характеристики растворов;
- применять химические законы для решения практических задач;

-использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений для решения профессиональных задач;

**Владеть:**

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов;
- основными методами исследования физических и химических явлений

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2. Общекультурные и профессиональные компетенции

<i>Общекультурные компетенции</i>	
ОК-1	Способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
ОК-2	Умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, быть способным в письменной и устной речи правильно (логически) оформить результаты мышления;
ОК-3	Способность и готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе
ОК-7	Стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, Приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук;
ОК-10	умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<i>Профессиональные компетенции</i>	
ПК-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
ПК-2	Использование знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
ПК-3	Готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-8	Владение планированием эксперимента, обработкой и представлением полученных результатов.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА ДИСЦИПЛИНЫ « ХИМИЯ »

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

1.1. Основные понятия в химии: атом, химический элемент, молекула, простые и сложные вещества. Химический эквивалент, молярная масса эквивалента.

1.2. Фундаментальные и частные законы: закон сохранения массы-энергии; закон эквивалентов, постоянства состава, Авогадро, Дюлонга-Пти, уравнение Менделеева -Клапейрона.

1.3. Окислительно-восстановительные реакции. Понятия: окислитель и восстановитель. Классификация ОВР. Метод электронного баланса как способ уравнивания ОВР.

#### Раздел 2. Строение вещества

2.1. **Строение атома.** История развития представлений о строении атома. Теоретические 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: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда. Электронные формулы атомов, валентные электроны. Валентные возможности атомов.

2.2. **Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева.** Периодический закон 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.

2.3. **Химическая связь и строение молекул.** Типы связей и влияние характера химической связи на химические свойства веществ. Энергия связи, длина связи, валентный угол, характеристики полярности связи.

Ковалентная связь. Способы рассмотрения ковалентной связи: метод валентных связей, его основные положения, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи, теория гибридизации и пространственная структура молекул, метод ОЭПВО, метод молекулярных орбиталей (МО), его основные положения. Связывающие и разрыхляющие МО, последовательность их заполнения электронами.

Ионная связь, ее энергия, особенности соединений с ионной связью.

Особенности химической связи в металлах. Зонная теория как распространение метода МО на кристаллы; объяснение электропроводности металлов зонной теорией. Объяснение пластичности металлов.

Водородная связь, ее природа и энергия. Влияние водородных связей на свойства веществ.

Межмолекулярные взаимодействия, их проявления, природа (ориентационный, индукционный и дисперсионный эффект) и энергия.

Агрегатные состояния вещества с позиций химических связей между его частицами. Кристаллическая и аморфная структуры твердого состояния. Классификация кристаллов по типу химической связи между частицами.

### Раздел 3. Закономерности протекания химических реакций.

3.1. **Химическая термодинамика.** Основные термодинамические (ТД) понятия: ТД система, химическая фаза и компонент, гомо- и гетерогенные системы, ТД параметры и функции.

Первый закон термодинамики, тепловой эффект изохорного и изобарного процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Энтальпия образования вещества и химической реакции. Закон Гесса и его следствия, термохимические расчёты. Энтропия: второй закон термодинамики, закономерности изменения энтропии. Энергия Гиббса. Направление протекания химических реакций. Термодинамически устойчивые вещества.

3.2 **Химическое равновесие.** Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие с позиций термодинамики и кинетики. Закон действия масс для равновесия. Константа равновесия, ее связь с энергией Гиббса. Принцип Ле Шателье, его практическое значение.

3.3. **Химическая кинетика.** Система основных понятий химической кинетики: гомогенные и гетерогенные реакции; простые и сложные реакции; молекулярность: моно-, би- и тримолекулярные реакции; механизм химических реакций; последовательные, параллельные, цепные реакции.

Скорость химической реакции. Закон действия масс для скоростей простых и сложных реакций. Кинетические уравнения, порядок реакции и порядок по веществу, экспериментальный способ установления частных порядков. Константа скорости химической реакции.

Энергия активации. Уравнение Аррениуса, методы расчета энергии активации.

Понятие о катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы, механизм влияния катализатора на скорость химической реакции.

### Раздел 4. Электрохимические процессы

5.1. **Электрохимические процессы.** Механизм возникновения электродного потенциала на границе металл - раствор. Стандартные электродные потенциалы, их измерение с помощью водородного электрода. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов.

5.2. Гальванические элементы как источники электрической энергии. Электродвижущая сила, ее связь с энергией Гиббса. Концентрационные элементы.

5.3. Электролиз растворов и расплавов веществ. Напряжение разложения и перенапряжение. Порядок разрядки ионов на электродах. Электролиз с растворимым анодом. Количественные закономерности электролиза (законы Фарадея). Применение электролиза.

5.4. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.

### Раздел 5. Растворы

4.1. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр, моляльная концентрация, мольные доли. Перерасчёт одного способа выражения концентрации в другой.

4.2. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов: давление насыщенного пара растворителя над раствором, температуры кипения и замерзания, осмотическое давление.

4.3. Теория электролитической диссоциации. Показатели диссоциации: степень, константа, изотонический коэффициент. Особенности растворов сильных электролитов. Произве-

дение растворимости малорастворимых электролитов. Электролитическая диссоциация воды, ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы.

4.4. Направление и полнота протекания ионных реакций. Гидролиз солей, его основные показатели: константа и степень гидролиза, водородный показатель.

## Раздел 6. Избранные главы

05.03.06. Химические элементы в биосфере.

11.03.04. Получение наноматериалов и изучение их свойств.

03.03.02. Применение химических законов для решения физических задач.

14.05.04. Получение наноматериалов и их свойства (получение проводящих слоев).

14.03.02., 14.05.02. Общая характеристика d и f-элементов и их применение в атомной энергетике

13.03.03, 13.03.01. Коррозия металлов и защита металлов от коррозии. Химический состав природных вод

27.03.04., 15.03.06., 29.03.04. Строение и свойства металлов, сплавов, полупроводников и полимеров

15.03.01, 15.03.02. Использование новых технологий в создании защитных покрытий в технологическом оборудовании.

12.03.01. Физико-химические методы анализа. Химическая идентификация.

12.03.02.. Химия твердого тела. Люминесценция.

19.03.01. Химия органических соединений (Аминокислоты, нуклеиновые кислоты)

14.03.03. Атомные катастрофы и их последствия.

15.03.04. Дисперсные системы и их разделение.

20.03.02. Химический состав природных вод и методы очистки.

13.03.02. Электропроводящие и электроизоляционные материалы.

21.05.02. Аналитическая химия для идентификации химических элементов.

27.03.02. Современные конструкционные материалы.

## 4.2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Аннотированное содержание разделов дисциплины

#### Семестр 1 или 2. Химия 1.2

##### Раздел I. Основные законы понятия и 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.

##### *Виды учебной деятельности:*

Лекция 1. Основные законы и понятия химии

Практическое занятие 1. Атомно-молекулярное учение. Стехиометрические расчеты

Лабораторная работа 1. Основные классы неорганических соединений.

##### Раздел II. 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

**Виды учебной деятельности:**

Лекция 2. Строение атома. Состояние электронов в атомах. Периодический закон и Периодическая система химических элементов

Лабораторная работа 2. Определение формулы кристаллогидрата

Практическое занятие 2. Строение атома и Периодический закон

Лабораторная работа 3. Определение эквивалентной и атомной массы металла

Лекция 3. Основные типы химической связи. Ковалентная связь. Методы ВС .

Лабораторная работа 4. Приготовление растворов и титрование

Лекция 4. Химическая связь в ионных соединениях и металлах. Структура веществ в конденсированном состоянии

Практическое занятие 3. Химическая связь, строение молекул

Лабораторная работа 5. Окислительно-восстановительные реакции

**Раздел III. Закономерности химических реакций**

Энергетика химических реакций. Химическое равновесие. Основы химической кинетики.

**Виды учебной деятельности:**

Лекция 5. 1-й закон термодинамики. Закон Гесса. 2-й закон термодинамики Химическое равновесие.

Практическое занятие 4. Энергетика химических реакций

Лабораторная работа 6. Тепловой эффект растворения

Лабораторная работа 7. Химическое равновесие

Лекция 6. Скорость химических реакций

Практическое занятие 5. Скорость химических реакций

Лабораторная работа 8. Скорость химической реакции

**Раздел IV. Растворы)**

Общие закономерности растворения, растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. Ионно-обменные реакции и гидролиз солей.

**Виды учебной деятельности:**

Лекция 7. Свойства растворов неэлектролитов и электролитов, Ионнообменные реакции и гидролиз солей

Практическое занятие 6. Способы выражения концентраций

Лабораторная работа 9. Приготовление раствора и опред. его концентрации

Лабораторная работа 10. Определение жесткости воды

Практическое занятие 7. Свойства растворов

Лабораторная работа 11. Реакции ионного обмена и гидролиз.

**Раздел V. Электрохимические системы**

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

**Виды учебной деятельности:**

Лекция 8. Электрохимические системы. Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия.

Практическое занятие 8. Электролиз, гальванические элементы

Лабораторная работа 12. Электролиз

### 4.3. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины Химия 1.2, по разделам и видам учебной деятельности с указанием временного ресурса в часах представлена в табл.3 и 4.

Таблица 3

#### Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения

Название раздела	Аудиторная работа (ч)			СРС (ч)	Итого (ч)
	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы		
<i>1 или 2 семестр, Химия 1.2</i>					
1. Основные законы и понятия химии	2	2	4	10	18
2. Строение вещества	4	4	4	15	27
3. Закономерности химических реакций	4	2	8	15	31
4. Растворы	4		6	10	20
5. Электрохимические системы	2		2	10	14
Итого:	16	8	24	60	108

Таблица 4

#### Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения

Название раздела	Аудиторная работа (ч)			СРС (ч)	Итого (ч)
	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы		
<i>1 или 2 семестр, Химия 1.2</i>					
1. Основные законы и понятия химии	2		4	10	18
2. Строение вещества	4		4	15	27
3. Закономерности химических реакций	4	4	8	15	31
4. Растворы	4	2	6	10	20
5. Электрохимические системы	2	2	2	10	14
Итого:	16	8	24	60	108

В таблице 3 приведена структура дисциплины до смены расписания, а в таблице 4 – после смены расписания.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины «Химия» используются следующие образовательные технологии. Технология обучения - это способ реализации содержания обучения, предусмотренного учебными программами, представляющий систему форм, методов и средств обучения, обеспечивающую наиболее эффективное достижение поставленных целей.

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Химия» 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.

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 химии на лекциях, учебные дискуссии, коллективная деятельность в группах при выполнении лабораторных работ.

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.

При изучении дисциплины «Химия» используются следующие образовательные технологии: лекции, лабораторные работы и практические занятия. Для достижения поставленных целей привлекаются различные методы активизации обучения.

Для целенаправленного и эффективного формирования запланированных компетенций у обучающихся выбраны следующие сочетания форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности, представленных в таблице 5.

Таблица 5. 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 1.2. (Общая химия), 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 самостоятельным и контрольным работам;
- подготовка к зачету и экзамену.

**Творческая** проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине Химия 1.2. (Химия), 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

Таблица 6. Темы индивидуальных домашних заданий

№ п/п	Тема
<i>1 семестр</i>	
1.	Расчеты по химическим формулам и уравнениям с использованием стехиометрических законов
2.	Составление электронных формул атомов, определение валентных электронов, характеристика состояния электронов в атоме при помощи набора квантовых чисел.
3.	Описание химических связей в молекулах с использованием методов ВС и МО, описание строения комплексных соединений с использованием ТКП.
4.	Расчет тепловых эффектов реакций, расчет изменения энтропии и энергии Гиббса при протекании реакций.
5.	Описание состояния химического равновесия с использованием принципа Ле Шателье–Брауна, расчет константы равновесия.
6.	Расчет скорости реакции на основе закона действующих масс, характеристика влияния внешних условий на скорость реакции.
7.	Расчет концентрации растворов (6 способов выражения концентрации), расчет давления пара, температур кипения и затвердевания, осмотическо-

	го давления растворов электролитов и неэлектролитов.
8.	Составление уравнений ионообменных реакций, гидролиза солей; расчет констант диссоциации и гидролиза.
9.	Составление схем гальванических элементов, расчет их ЭДС; расчеты с использованием законов электролиза; объяснение процессов электрохимической коррозии.

Таблица 7. Темы, выносимые на самостоятельную проработку

№ п/п	Тема
<i>1 семестр</i>	
1.	Основные положения АМУ. Газовые законы. Методы определения атомных и молекулярных масс.
2.	Состав ядра, изотопы, ядерные реакции, радиоактивность
3.	Методы исследования строения молекул и структуры кристаллических веществ
4.	Вклад русских ученых (Менделеева, Каблукова, Кистяковского) в развитие учения о растворах
5.	Общие сведения о теориях кислот и оснований
6.	Химические источники энергии

### 6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

### 6.4 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

1. Студенты обеспечены информационными ресурсами (учебниками, справочникам, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);
2. Студенты обеспечены информационными ресурсами (на сайте НТБ в электронном виде выставлено все методическое обеспечение курса «Химия», имеется доступ к порталу лектора).
3. Для проведения практических и лабораторных занятий по общей химии разработаны учебные пособия. Студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контролируемые вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости.
4. Разработаны контролируемые материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов.
5. Организованы еженедельные консультации.

Преподавателями кафедры разработаны следующие учебно-методические пособия и указания:

1. Савельев Г.Г., Смолова Л.М. Общая и неорганическая химия. Ч. 1 Общая химия. – Томск: ТПУ, 2006. – 228 с.
2. Стась Н.Ф., Плакидкин А.А., Князева Е.М. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии. – Томск: ТПУ, 2014. – 190 с.
3. Стась Н.Ф., Лисецкий В.Н. Задачи, вопросы и упражнения по общей химии. Томск: изд. ТПУ, 2009. -104с.
4. Стась Н.Ф., Коршунов А.В. Решение задач по общей химии. – Томск: ТПУ, 2014. – 170 с.
5. Стась Н.Ф. Справочник по общей и неорганической химии. – Томск: ТПУ, 2010. – 72 с.
6. Стась Н.Ф., Свинцова Л.Д. Химия растворов. – Томск: ТПУ, 2006. – 155 с.
7. Мирошниченко Ю.Ю., Юрмазова Т.А. Химические загрязнения биосферы и их определение. - Томск: изд-во ТПУ, 2012.

### **6.5 Темы научных проблем и направлений, выносимых на конференцнедели:**

- 05.03.06. Химические элементы в биосфере.
- 11.03.04. Получение наноматериалов и изучение их свойств.
- 03.03.02. Применение химических законов для решения физических задач.
- 14.05.04. Получение наноматериалов и их свойства (получение проводящих слоев).
- 14.03.02., 14.05.02. Общая характеристика d и f-элементов и их применение в атомной энергетике
- 13.03.03, 13.03.01. Коррозия металлов и защита металлов от коррозии. Химический состав природных вод
- 27.03.04., 15.03.06., 29.03.04. Строение и свойства металлов, сплавов, полупроводников и полимеров
- 15.03.01, 15.03.02. Использование новых технологий в создании защитных покрытий в технологическом оборудовании.
- 12.03.01. Физико-химические методы анализа. Химическая идентификация.
- 12.03.02.. Химия твердого тела. Люминесценция.
- 19.03.01. Химия органических соединений (Аминокислоты, нуклеиновые кислоты)
- 14.14.03. Атомные катастрофы и их последствия.
- 15.03.04. Дисперсные системы и их разделение.
- 20.03.02. Химический состав природных вод и методы очистки.
- 13.03.02. Электропроводящие и электроизоляционные материалы.
- 21.05.02. Аналитическая химия для идентификации химических элементов.
- 27.03.02. Современные конструкционные материалы.

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

Средства оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов (фонд оценочных средств) по итогам освоения дисциплины Химия 1.2 ( {имия) представляют собой комплект контролируемых материалов следующих видов:

- Входной контроль представляет собой перечень из 15 вопросов и заданий. Входной контроль проводится (ЦОКО) в неурочное время. Проверяется уровень входных знаний по химии.

- Самостоятельные работы (8 комплектов по 25 вариантов). Представляют собой короткие задания, в виде 1-3 упражнений и задач, выполняются на практических занятиях в течение 10-15 минут. Проверяются знания текущего материала: уравнения, формулировки законов, основные понятия и определения; умения применять эти законы для конкретных реакций и процессов.
- Вопросы к практическим занятиям (8 тем). Представляют собой перечень вопросов, проверяющих знание теоретического лекционного материала, тем, вынесенных на самостоятельную проработку.
- 2-Рубежные работы состоят из 15 тестовых заданий по основным разделам курса. Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.
- Экзаменационные тестирование 24 вопроса, состоящие из теоретических и практических заданий по всем изучаемым разделам.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

## 8. РЕЙТИНГ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

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, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

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

## Календарный рейтинг-план изучения дисциплины

ОЦЕНКИ			<b>КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН</b> изучения дисциплины <b>Химия 1.2.</b>  для студентов по всем направлениям <u>2</u> кластера по  _____  <b>1-й-или 2-й семестр 2015/2016 учебного года</b>  Лектор <u>Юрмазова Т.А.и др.</u>	Лекции, ч	16
«Отлично»	A+	96–100 баллов		Практ. занятия, ч	8
	A	90–95 баллов		Лаб. занятия, ч	24
«Хорошо»	B+	80–89 баллов		<b>Всего ауд. работа, ч</b>	<b>48</b>
	B	70–79 баллов		СРС, ч	60
«Удовл.»	C+	65–69 баллов		<b>ИТОГО, часов/ кредитов</b>	<b>108/3</b>
	C	55–64 баллов		Итог. контроль	Экзамен
Зачтено	D	больше или равно 55 баллов			
Неудовлетворительно / незачет	F	менее 55 баллов			

## Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Применение общих законов, теорий, уравнений, методов химии при изучении химических процессов
РД2	Выполнение расчетов (стехиометрические, термодинамические, кинетические) при проведении химических процессов
РД3	Применение экспериментальных методов определения свойств веществ и параметров химических реакций
РД4	Выполнение обработки и анализа данных, полученных в ходе теоретических и экспериментальных исследований

Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы
Защита отчета по лабораторной работе	12	12
Контрольная работа	2	30
Защита ИДЗ	30	3
Практ. занятия	4	8
Коллоквиум	2	7
<b>ИТОГО</b>		<b>60</b>

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия							Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение					
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ДР	Контр. раб.	Защита ЦДЗ	Коллоквиум	Практ.			...	Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы		
1			<b>Раздел 1. Основные законы и понятия химии</b>																	
1	01.09.14	РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 1. Основные законы и понятия химии	2														ОСН1	ИР1	ВР1
			Практическое занятие 1. Осн. классы неорг. соединений. АМУ. Стех. расчеты	2							2		2					ДОП2 ОСН3	ИР2	ВР2
			СРС		5													ОСН3		
2-6			<b>Раздел 2. Строение вещества</b>																	
2	08.09.14	РД1 РД4	Лабораторная работа 1. Основные классы неорганических соединений	2				1					1					ОСН4	ИР1 ИР2	ВР1 ВР2
			СРС		5															
3	15.09.14	РД1 РД2 РД4	Лекция 2. Строение атома. Состояние электронов в атомах Периодический закон и Периодическая система химических элементов	2														ОСН1 ДОП2	ИР1	ВР1
			Практическое занятие 2. Строение атома и Периодический закон	2							2		2					ДОП2 ОСН3	ИР2	ВР2
			СРС		5													ОСН3		
4	22.09.14	РД1 РД2 РД3 РД4	Лабораторная работа 2. Определение эквивалентной и атомной массы металла	2				1					1					ОСН4 ДОП2	ИР1 ИР2	ВР1 ВР2
			СРС		5															
5	29.09.14	РД1 РД4	Лекция 3 Основные типы химической связи, ковалентная связь, метод ВС.	2														ОСН2 ОСН3	ИР1	ВР1
			Практическое занятие 3. Химическая связь, строение молекул	2							2		2					ДОП2 ОСН3	ИР2	ВР2
			СРС		5													ДОП2		ВР3
6	06.10.14	РД1 РД4	Лабораторная работа 3. Определение формулы кристаллогидрата	2				1					1					ОСН1 ОСН4	ИР1 ИР2	ВР1 ВР2
7-11			<b>Раздел 3. Закономерности химических реакций</b>																	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия								Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум	Практ.	...			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
7	13.1 0.14	РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 4 1-й закон термодинамики. Закон Гесса. 2-й закон термодинамики. Химическое равновесие	2												ОСН1	ИР1	ВР1
			Практическое занятие 4. Энергетика химических реакций	2							2			2		ДОП2	ИР2	ВР2
			СРС		5													
8	20.1 0.14	РД2															ИР1	ВР1
																ИР2	ВР2	
			Лабораторная работа 4 Окислительно-восстановительные реакции.	2			1							1		ОСН4 ОСН3		
			СРС		5									ОСН3				
9	27.1 0.14	РД1 РД2	<b>Конференц-неделя 1</b>												ОСН2	ИР1	ВР1	
			Лекция 5 Скорость химических реакций												ДОП2	ИР2	ВР2	
			Конференция					2	4					6	ДОП1		ВР3	
			Контролирующие мероприятия (ЦОКО)					15						15			ВР4	
			СРС															
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>	26	35			4	15	2	4	8	33					
10	03.1 1.14	РД1 РД2 РД3													ОСН1	ИР1	ВР1	
															ДОП2	ИР2	ВР2	
			Лабораторная работа 5 Тепловой эффект химической реакции	2			1							1		ОСН3		
			СРС		5									ДОП1				
11	10.1 1.14	РД1 РД3	Лекция 6 Свойства растворов неэлектролитов и электролитов, ионные реакции и гидролиз	2											ОСН1	ИР1	ВР1	
			Лабораторная работа 6 Скорость химической реакции	2			1							1		ОСН4	ИР2	ВР2
			СРС												ДОП1			
12-14			<b>Раздел 4. Растворы</b>															
12	17.1 1.14	РД1 РД2 РД4													ОСН1	ИР1	ВР1	
															ДОП2	ИР2	ВР2	
			Лабораторная работа 7 Приготовление раствора и опред. его концентрации	2			1							1		ОСН4		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия								Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение			
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ДР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум	Практ.	...			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы	
			СРС		5														
13	24.1 1.14	РД1 РД2 РД4	Лекция 7 Ионные реакции и гидролиз	2													ОСН1	ИР1	ВР1
			Лабораторная работа 8 Определение жесткости воды	2				1						1			ОСН4	ИР2	ВР2
14	01.1 2.14	РД1 РД3																	ВР1
			Лабораторная работа 9 Реакции ионного обмена	2				1						1			ОСН4		ВР2
			СРС		5														
15-17			<b>Раздел 5. Электрохимические системы</b>																
15	08.1 2.14	РД1 РД3	Лекция 8 Электрохимические системы. Гальванические элементы. Электролиз.	2													ОСН1 ДОП1	ИР1	ВР1
			Лабораторная работа 10 Гидролиз солей	2				1						1			ОСН4	ИР2	ВР2
16	15.1 2.14	РД1 РД3 РД4																ИР1	ВР1
			Лабораторная работа 11 Электролиз	2				1						1				ИР2	ВР2
			СРС		5												ДОП1		
17	22.1 2.14	РД2 РД3 РД4	Лекция 9 Коррозия	2													ОСН1	ИР1	ВР1
			Лабораторная работа 12 Коррозия металлов	2				1	1					2			ОСН4		ВР2
			СРС		5												ДОП1		
18	29.1 2.14	РД1 РД2	<b>Конференц-неделя 2</b>														ОСН2	ИР1	ВР1
			Конференция							3				3			ДОП2	ИР2	ВР2
			Контролирующие мероприятия (ЦОКО)					15						15			ОСН3		ВР3
			СРС														ОСН1		ВР4
			Консультационное занятие																
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>	48	60			12	30	3	7	8		60					
			<b>Экзамен</b>											40					
			<b>Общий объем работы по дисциплине</b>	48	60									100					

### Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН1	. Общая химия: учебник / Н. В. Коровин. – 11-е изд., стер. – Москва: Высшая школа, 2009. – 557 с.: ил.– Библиогр.: с. 546. – Предметный указатель: с.547-557. – ISBN 978-5-06-006140-6
ОСН2	Глинка, Николай Леонидович Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка. – Изд. стер. – Москва: Интегралл-Пресс, 2008. – 240 с. – ISBN 5-89602-015-5.
ОСН3	Стась Н.Ф., Коршунов А.В. Решение задач по общей химии. – Томск: ТПУ, 2014. – 165 с.
ОСН4	Стась Н.Ф., Плакидкин А.А., Князева Е.М. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии. – Томск: ТПУ, 2013. – 190 с.
ОСН5	Стась Н.Ф., Лисецкий В.Н. Задачи, вопросы и упражнения по общей химии. Томск: изд. ТПУ, 2006-2009.- 160 с.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП1	Савельев Г.Г., Смолова Л.М. Общая и неорганическая химия. Ч. 1 Общая химия. – Томск: ТПУ, 2006. – 228 с.
ДОП2	Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. – 7-е изд., стер. – Москва: Высшая школа, 2009. – 743 с.

№ (код)	Название интернет-ресурса (ИР)	Адрес ресурса
ИР1	Конспекты лекций, учебные пособия, вопросы и задачи. Электронный учебник	1. <a href="http://www.lib.tpu.ru/cgi-bin/zgate">http://www.lib.tpu.ru/cgi-bin/zgate</a> 2. <a href="http://portal.tpu.ru/SHARED/t/TAY">http://portal.tpu.ru/SHARED/t/TAY</a> 3. <a href="http://portal.tpu.ru/SHARED/t/SHLN">http://portal.tpu.ru/SHARED/t/SHLN</a>
ИР2	Тренажер, виртуальные лабораторные работы	<a href="http://exam.tpu.ru/dasboard/object/bank/form?d=21">http://exam.tpu.ru/dasboard/object/bank/form?d=21</a> ; <a href="http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=8341">http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=8341</a>
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР1	Видео-химия	<a href="http://himiva-video.com/">http://himiva-video.com/</a>
ВР2	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>

ДОПЗ	Стась Н.Ф. Справочник по общей и неорганической химии. – Томск: Изд-во Томского политехн. университета, 2012.– 72 с.

ВРЗ	Видеолекции по химии в Мас-сачусетском технологическом институте	<a href="http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-111-principles-of-chemical-science-fall-2008/video-lectures/">http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-111-principles-of-chemical-science-fall-2008/video-lectures/</a>
ВР4	Видео химических экспериментов	<a href="http://www.teachthought.com/learning/50-awesome-chemistry-videos-for-blended-or-flipped-classrooms/">http://www.teachthought.com/learning/50-awesome-chemistry-videos-for-blended-or-flipped-classrooms/</a>

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Химия» читается студентам в специализированной аудитории с использованием мультимедийных средств. Краткое содержание лекций, а также программа дисциплины, лабораторный практикум, образцы контролирующих материалов выставлены на личном сайте в портале ТПУ. На сайте библиотеки ТПУ представлены все учебно-методические материалы кафедры ОНХ, лекции по общей и неорганической химии, лабораторный практикум по общей и неорганической химии, индивидуальные домашние задачи, вопросы для самоподготовки к лабораторным и практическим занятиям и т.д.

### а) основная литература:

1. Общая химия: учебник / Н. В. Коровин. – 11-е изд., стер. – Москва: Высшая школа, 2009. – 557 с.: ил. – Победитель конкурса учебников. – Библиогр.: с. 546. – Предметный указатель: с. 547-557. – ISBN 978-5-06-006140-6.
2. Глинка, Николай Леонидович Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка. – Изд. стер. – Москва: Интегралл-Пресс, 2008. – 240 с. – ISBN 5-89602-015-5
3. Стась Н.Ф., Коршунов А.В. Решение задач по общей химии. – Томск: ТПУ, 2014. – 165 с. Схема доступа: <ftp://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m232.pdf>
4. Стась Н.Ф., Плакидкин А.А., Князева Е.М. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии. – Томск: ТПУ, 2013. – 190 с.
5. Стась Н.Ф., Лисецкий В.Н. Задачи, вопросы и упражнения по общей химии. Томск: изд. ТПУ, 2006-2009.- 160 с.

### б) дополнительная литература

1. Савельев Г.Г., Смолова Л.М. Общая и неорганическая химия. Ч. 1 Общая химия. – Томск: ТПУ, 2006. – 228 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 МВ). – 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.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Химия» полностью обеспечена материально-техническими средствами. Лекции читаются в специализированной аудитории, оснащенной компьютерной техникой, и позволяющей демонстрировать химические опыты. Лабораторные занятия проводятся в химических лабораториях, оборудованных вытяжными шкафами, современными средствами проведения химического эксперимента (фотоколориметры, УЛК и т.д.). Имеется компьютерный класс.

Таблица 6.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитория, количество установок
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	634034, г. Томск пр.

	Установка для создания низкого вакуума 1шт	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 и профилю подготовки: 05.03.06., 11.03.04. 03.03.02., 14.05.04., 14.03.02., 14.05.02., 13.03.03., 13.03.01., 27.03.04., 15.03.06., 29.03.04., 15.03.01., 15.03.02., 12.03.01., 12.03.02., 19.03.01., 141403., 15.03.04., 20.03.02., 13.03.02., 21.05.02., 27.03.02.

Программа одобрена на заседании кафедры ОНХ  
(протокол № 110 от «4» июня 2015 г.)

Авторы: доценты каф. ОНХ Шиян Л.Н. Шиян Л.Н., Юрмазова Т.А.

Рецензент: доцент, к.х.н. ИМОЯК Шахова Н.Б. Шахова Н.Б.