

АТПП, Бан / РАСУ - Б.Б.7 - 08/04/2019

Минобрнауки России  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева

Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Химические и пищевые технологии»

УТВЕРЖДАЮ: ДПИ НГТУ  
Директор *Коз* О.А. Казанцев

«08» *апрел* 2019 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Химия

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность(профиль)

Разработка автоматизированных систем управления

Уровень образования

бакалавриат

Форма обучения

Заочная

Дзержинск, 2019

Составители рабочей программы дисциплины

Лазарева Л. Г. , к.х.н. доцент

Лазар Л.Г.Лазарева

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Химические и пищевые технологии»

«05» 04 2019г.      Протокол заседания № 99

Заведующий кафедрой  
«05» 04 2019г.

Казанцев

(О.А.Казанцев)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Автоматизация, энергетика, математика и информа-  
ционные системы

«05» 01 2019 г.

Вадова

Л.Ю. Вадова

Декан инженерно-технологического факультета

Пастухова

Г.В. Пастухова

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
«Автоматизация технологических процессов и производств»

Вадова

Л. Ю. Вадова

Заместитель начальника отдела УМБО

Воробьева-Дурнакина

Е.Г.Воробьева-Дурнакина

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. Наименование дисциплины.....   | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплины.....   | 4  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата.....   | 5  |
| 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....   | 7  |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....                                       | 7  |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....  | 16 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....  | 20 |
| 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....  | 31 |
| 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....   | 32 |
| 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин.....  | 34 |
| 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)..... | 35 |
| 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....   | 35 |

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**1. Дисциплина Б1.Б7 «Химия»**—это дисциплина по направлению подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (профиль) Разработка автоматизированных систем управления, уровень бакалавриат.**

Профильными для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская.

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач научно-исследовательской деятельности: изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.

Объектом профессиональной деятельности являются : средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).**

**2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:**

- формирование части компетенций ОПК-1: способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в таблице 2.1.

**Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенций**

| <b>Код и содержание компетенции ОПК- 1</b>  | <b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b>  | <b>Уровень формирования компетенции, место дисциплины</b>          |
|---|---|--|
| Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | Умение использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности. | Пороговый, формируется частично в составе дисциплин (таблица 3.1). |

**2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемых компетенций (таблица 2.2):**

**Таблица 2.2 - Планируемые результаты обучения**

| Уровень освоения компетенции | Описание признаков проявления компетенции   | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)  |   |  |
|------------------------------|---|--|---|--|
|                              |   | Знать  | Уметь   | Владеть  |
| <b>1. Компетенция ОПК-1</b>  |   |  |   |  |
| Пороговый                    | Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | Основные химические понятия и законы, классификацию и свойства химических элементов, и веществ для применения в конкретной предметной области. | Анализировать, обобщать, систематизировать полученные знания. | Инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ. |

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата.**

**3.1. Дисциплина (модуль) реализуется в рамках базовой части Блока Б1.Б.7.**

**3.2. Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе**

**3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:**

Для освоения дисциплины Б1.Б.7 «Химия» студент должен:

**Знать:** электронное строение атомов четырёх периодов периодической системы, химической связи в соединениях разных типов, общие свойства растворов электролитов, основные свойства s, p, d - элементов четырёх периодов периодической системы и их важнейших соединений.

**Уметь:** использовать основные понятия и законы химии; основные количественные соотношения для решения химических задач.

**Владеть:** навыками вычисления массы (объёма) реагирующих веществ типовыми способами, концентрации растворов одним-двумя способами, составления уравнения типовых реакций.

Этапы формирования компетенций и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированности компетенций, указаны в табл. 3.1, 3.2.

**Таблица 3.1 Этапы формирования компетенций ОПК-1 вместе с дисциплиной Б.1Б.7«Химия»**

| Название компетенции    | Название учебных дисциплин, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной | Курсы обучения |   |   |   |   |
|-------------------------|--|----------------|---|---|---|---|
|                         |  | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-1                   | Химия  |                |   |   |   |   |
|                         | Физика   |                |   |   |   |   |
|                         | Термодинамика  |                |   |   |   |   |
|                         | Технологические процессы автоматизированных производств  |                |   |   |   |   |
|                         | Электротехника и электроника   |                |   |   |   |   |
|                         | Материаловедение   |                |   |   |   |   |
|                         | Управление качеством   |                |   |   |   |   |
|                         | Автоматизация управления жизненным циклом продукции  |                |   |   |   |   |
| Подготовка и защита ВКР |  |                |   |   |   |   |

**Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций ОПК-1 вместе с дисциплиной Б.1Б.7 «Химия»**

| Код   | Наименование компетенции  | Наименование дисциплины   |   |  |
|-------|---|---|---|--|
|       |   | Начальный этап (пороговой уровень)  | Основной этап (углубленный уровень)   | Завершающий этап (продвинутый уровень) |
| ОПК-1 | Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | 1. Химия<br>2. Физика<br>3. Термодинамика<br>4. Электротехника и электроника<br>5. Материаловедение | 1. Технологические процессы автоматизированных производств<br>2. Управление качеством<br>3. Автоматизация управления жизненным циклом продукции | 1. Подготовка и защита ВКР             |

**4. Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем(по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 3 зачетные единицы (з.е), что соответствует 108 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 18 часов, самостоятельная работа обучающихся 81 час

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины

**Таблица 4.1 - Структура дисциплины**

| Вид учебной работы   | Всего часов | Курсы |
|--|-------------|-------|
|  |             | 1     |
| <b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b><br>(по видам учебных занятий) (всего), в том числе: | 18          | 18    |
| <b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>   | 12          | 12    |
| - лекции (Л)   | 6           | 6     |
| - лабораторные работы (ЛР)   | 4           | 4     |
| - практические занятия(ПР)   | 2           | 2     |
| <b>1.2 Внеаудиторные занятия(всего), в том числе</b>   | 6           | 6     |
| - групповые консультации по дисциплине   | 6           | 6     |
| <b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>  | 81          | 81    |
| <b>Вид промежуточной аттестации - экзамен</b>  | 9/экз       | 9/экз |
| <b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>   | 108/3       | 108/3 |

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в таблице 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины (по лекциям) с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в таблице 5.2.

Темы практических занятий приведены в таблице 5.3, темы лабораторных занятий приведены в таблице 5.4, виды самостоятельной работы – в таблице 5.5.

Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

| № раздела | Наименование раздела                      | Всего часов (без экзамена) | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | КСР | СРС | Формируемые компетенции |
|-----------|---|----------------------------|--------|---------------------|----------------------|-----|-----|-------------------------|
| 1         | Общие закономерности химических процессов | 15                         | 1      | 1                   | -                    | 1   | 12  | ОПК-1                   |
| 2         | Растворы                                  | 15                         | 1      | 1                   | -                    | 1   | 12  | ОПК-1                   |
| 3         | Строение вещества                         | 15                         | 1      | -                   | 1                    | 1   | 12  | ОПК-1                   |
| 4         | Основные положения электрохимии           | 14,5                       | 1      | 0,5                 | -                    | 1   | 12  | ОПК-1                   |
| 5         | Коррозия металлов                         | 14,5                       | 1      | 0,5                 | -                    | 1   | 12  | ОПК-1                   |
| 6         | Свойства s-p-d металлов и их соединений   | 25                         | 1      | 1                   | 1                    | 1   | 21  | ОПК-1                   |
| Итого     |   | 99                         | 6      | 4                   | 2                    | 6   | 81  |                         |

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

| № раздела | Наименование раздела                      | Код компетенции | Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)  | Трудоемкость (час.) | Технология оценивания |
|-----------|---|-----------------|---|---------------------|-----------------------|
| 1         | Общие закономерности химических процессов | ОПК-1           | <p><b>Тема 1.1. Элементы химической термодинамики</b><br/>                     Элементы химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Применение закона Гесса для вычисления изменения энтальпии в различных процессах (образования, растворение, сгорание веществ и т. п. ). Энтальпия образования химических соединений. Стандартные энтальпии образования и сгорания. Энтальпия образования и периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Понятие об энтропии. Стандартные энтропии. Изменение энтропии при химических процессах. Понятия об энергии Гиббса. Энтальпийный, энтропийный факторы процессов. Изменение энергии Гиббса. Направление химических реакций.</p> | 0,5                 | Выполнение тестов     |
|           |   |                 | <p><b>Тема 1.2. Химическая кинетика и химическое равновесие</b><br/>                     Химическая кинетика и химическое равновесие . Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость реакции. Энергия активации. Зависи-</p>  | 0,5                 |                       |



|   |                   |       |  |      |                   |
|---|-------------------|-------|--|------|-------------------|
|   |                   |       | мость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Понятие о механизме каталитических процессов. Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Константа равновесия.  |      |                   |
| 2 | Растворы          | ОПК-1 | <p><b>Тема 2.1. Дисперсные системы</b><br/>Основные характеристики дисперсных систем. Степень дисперсности. Классификации дисперсных систем. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы.</p>   | 0,25 | Выполнение тестов |
|   |                   |       | <p><b>Тема 2.2. Образование растворов</b><br/>Растворы как многокомпонентные системы. Процессы, сопровождающиеся образованием растворов. Сольватация. Гидратная теория растворов Д. И. Менделеева. Гидраты и сольваты. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Растворимость газов, жидкостей и кристаллов в жидкостях. Влияние на растворимость природы компонентов раствора, температуры и давления. Кривые растворимости. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Различные способы выражения концентрации растворов и их взаимные пересчёты.</p>   | 0,25 |                   |
|   |                   |       | <p><b>Тема 2.3 Растворы электролитов</b><br/>Электролитическая диссоциация. Особенности воды как растворителя. Зависимость диссоциации от характера химических связей в молекулах электролитов. Механизм процесса электролитической диссоциации. Характеристика поведения электролитов. Сила электролитов. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда. Кажущаяся степень диссоциации. Понятие об активности и ионной силе растворов. Свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент, его связь со степенью диссоциации. Электрическая проводимость, растворов электролитов. Ионные реакции. Условия смещения ионных равновесий. Амфотерные электролиты. Произведение растворимости. Электролитическая ионизация воды. Водородный показатель pH. Индикаторы. Понятие о буферных растворах. Значение pH в технологических процессах.</p> | 0,5  |                   |
| 3 | Строение вещества | ОПК-1 | <p><b>Тема 3.1 Строение атома</b><br/>Атомные орбитали. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Правило Хунда. Максимальное число электронов на энергетических уровнях и подуровнях.</p>  | 0,25 | Выполнение тестов |
|   |                   |       | <p><b>Тема 3.2 Периодическая система Д.И. Менделеева</b><br/>Физический смысл порядкового номера элементов. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система элементов и её связь со строением атома. Последовательность заполнения электронных оболочек атомов. Правило Клечковского. Структура периодической системы: периоды, группы и подгруппы. S-, P-, D- и f - элементов. Электронные аналоги. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации атомов.</p>   | 0,5  |                   |

|   |   |       |   |      |                   |
|---|---|-------|---|------|-------------------|
|   |   |       | сродство к электрону. Понятия об электроотрицательности. Изменение свойств элементов в периодической системе ( вертикальная, горизонтальная периодичность, диагональное сходство). Вторичная периодичность.   |      |                   |
|   |   |       | <b>Тема 3.3 Химическая связь</b><br>Количественные характеристики химической связи: длина связи, между атомами, энергия связи, валентные углы. Изменение этих характеристик в рядах сходных веществ. Ковалентная связь. Основные положения метода валентных связей ( ВС). Свойства ковалентной связи: направленность, насыщенность сигма и пи-связи. Типы гибридизации атомных орбиталей и структура молекул. Локализованная и нелокализованная связи. Полярная и неполярная ковалентная связь. Эффективные заряды атомов в молекулах. Электрический момент диполя. Полярность молекул. Постоянные и наведённые диполи. Ионная связь как крайний случай поляризации ковалентной связи. Направленность и ненасыщенность ионной связи. Степень окисления атомов в молекуле. Поляризуемость ионов и их взаимное поляризующее действие. Влияние степени поляризации ионов на свойства вещества. | 0,25 |                   |
| 4 | Основные положения электрохимии               | ОПК-1 | <b>Тема 4.1 Электродные потенциалы</b><br>Электродные потенциалы металлов и факторы, влияющие на их величину. Понятие о стандартных потенциалах. Стандартный ( нормальный) водородный электрод. Гальванические элементы. Электродвижущая сила - ЭДС гальванических элементов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Зависимость электродных потенциалов от концентрации. Уравнение Нернста. Использование таблиц окислительно-восстановительных потенциалов для определения направления окислительно-восстановительных реакций. Расчёт энергии Гиббса окислительных процессов по ЭДС гальванического элемента. Практическое использование гальванических элементов.  | 0,5  | Выполнение тестов |
|   |   |       | <b>Тема 4.2 Электролиз</b><br>Окислительно-восстановительные процессы при электролизе. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы Фарадея. Применение электролиза в промышленности.   | 0,5  |                   |
| 5 | Коррозия металлов и методы защиты от коррозии | ОПК-1 | <b>Тема 5.1 Коррозия металлов и методы защиты от коррозии</b><br>Причины коррозии. Понятие о механизме коррозионных процессов. Виды коррозионных разрушений. Масштабы коррозии и причиняемые ей убытки. Химическая коррозия металлов. Образование плёнок на поверхности корродирующего металла. Условие сплошности плёнок. Методы защиты от газовой коррозии. Условия для возникновения электрохимической коррозии. Коррозия с кислородной и водородной деполяризацией. Влияние различных факторов на скорость коррозии. Внешние факторы: состав коррозионной среды, рН среды, температура, давление, скорость движения среды и др. Замедлители и ускорители коррозии. Отдельные виды коррозии. Атмосферная коррозия. Почвенная коррозия. Кор-  | 1    | Выполнение тестов |

|   |   |       |  |      |                   |
|---|---|-------|--|------|-------------------|
|   |   |       | розия под действие блуждающих токов. Легирование металлов. Защитные покрытия (металлические и неметаллические). Обработка коррозионной среды. Ингибиторы коррозии. Электрохимическая защита * протекторная, анодная, катодная).  |      |                   |
| 6 | Свойства s-p-d металлов и их соединений | ОПК-1 | <p><b>Тема 6.1 Свойства s-металлов и их соединений</b><br/>Щелочные металлы. Общая характеристика элемента. Нахождение в природе. Получение и применение. Физические и химические свойства. Гидриды. Оксиды, пероксиды, гидроксиды (щелочи). Свойства. Способы получения. Соли, их свойства. Физиологическая роль ионов натрия, калия. Элементы подгруппы ПА. Бериллий, магний, щелочно-земельные металлы. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе. Получение и применение. Физические и химические свойства. Гидриды, оксиды и пероксиды, гидроксиды, получение и свойства. Общая характеристика солей, их растворимость и гидролизуемость. Галиды. Термическое разложение карбонатов. Физиологическая роль ионов магния, кальция. Жёсткость воды. Временная и постоянная жёсткость воды. Количественная характеристика жёсткости. Способы устранения жёсткости воды (химические способы, ионообменные смолы).</p> | 0,25 | Выполнение тестов |
|   |   |       | <p><b>Тема 6.2 Свойства p-металлов IIIA и IVA групп и их соединений</b><br/>Общая характеристика металлов IIIA группы. Алюминий. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Алюмотермия. Карбид. Оксид и гидроксид, свойства и применение. Общая характеристика солей, их растворимость и гидролизуемость. Применение. Металлы IVA группы. Олово, свинец. Нахождение в природе. Получение, физические свойства. Отношение к элементарным окислителям, воде, растворам кислот и щелочей. Важнейшие соединения.</p>  | 0,25 | Выполнение тестов |
|   |   |       | <p><b>Тема 6.3 Свойства d-металлов IB, IIB, VIB, VIIIB, VIIIIB групп и их соединений</b><br/>Медь. Нахождение в природе и методы получения. Рафинирование меди. Физические свойства. Сплавы меди. Применение меди, её сплавов в машиностроении. Химические свойства меди. Взаимодействие меди с растворами кислот. Цинк. Кадмий. Методы получения. Применение цинка, кадмия, их сплавов в машиностроении. Взаимодействие их с элементарными окислителями, водой, растворами кислот и щелочей. Хром. Нахождение в природе и методы получения. Физические свойства. Применение хрома и его сплавов в машиностроении. Химические свойства хрома. Характерные степени окисления хрома в соединениях. Отношение марганца к элементарным окислителям. Оксиды марганца и их свойства. Нитриды, карбиды, бориды и силициды марганца, их применение в</p>   | 0,5  | Выполнение тестов |

|  |  |  |   |          |  |
|--|--|--|---|----------|--|
|  |  |  | <p>машиностроении. Взаимодействие марганца с растворами кислот и щелочей. Железо. Нахождение в природе и получение в свободном состоянии. Сплавы железа и применение их в технике. Химические свойства железа. Отношение железа к элементарным окислителям. Оксиды и гидроксиды железа и их свойства. Карбиды. Нитриды. Бориды. Силициды железа. Отношение железа к воде, водным растворам кислот и щелочей. Кобальт. Никель. Применение кобальта и никеля и их сплавов в машиностроении. Характерные степени окисления. Химические свойства. Отношение кобальта и никеля к элементарным окислителям, растворам кислот и щелочей.</p> |          |  |
|  |  |  | <b>Итого</b>  | <b>6</b> |  |

**Таблица 5.3-Темы практических занятий**

| № раздела | Код компетенции | Темы практических занятий  | Трудоемкость(час) | Технология оценивания |
|-----------|-----------------|--|-------------------|-----------------------|
| 3         | ОПК-1           | Тема 3.1 Строение атома  | 1                 | Выполнение тестов     |
| 6         | ОПК-1           | Тема 6.3 Свойства d-металлов IB, IIB, VIB, VIIВ, VIIIВ групп их соединений | 1                 | Выполнение тестов     |
| Итого     |                 |  | 2                 |                       |

**Таблица 5.4 - Темы лабораторных работ**

| № Раздела | Код компетенции | Темы лабораторных работ                                 | Трудоемкость (час.) | Технология оценивания          |
|-----------|-----------------|---|---------------------|--------------------------------|
| 1         | ОПК-1           | Тема 1.2 Химическая кинетика и химическое равновесие    | 1                   | Отчёт по лабораторным работам  |
| 2         | ОПК-1           | Тема 2.3 Растворы электролитов.                         | 1                   | Отчёт по лабораторным работам  |
| 4         | ОПК-1           | Тема 4.1 Электродные потенциалы                         | 0,5                 | Отчёт по лабораторным работам  |
|           |                 | Тема 4.2 Электролиз                                     |                     |                                |
| 5         | ОПК-1           | Тема 5.1 Коррозия металлов и методы защиты от коррозии. | 0,5                 | Отчёт по лабораторным работам  |
| 6         | ОПК-1           | Тема 6.1 Свойства s-металлов и их соединений            | 0,25                | Отчёты по лабораторным работам |

|  |  |   |      |                                |
|--|--|---|------|--------------------------------|
|  |  |   |      |                                |
|  |  | Тема 6.2 Свойства p-металлов IIIA и IVA групп и их соединений.              | 0,25 | Отчеты по лабораторным работам |
|  |  | Тема 6.3 Свойства d-металлов IB, IIB, VIB, IIB, VIIB групп и их соединений. | 0,5  | Отчеты по лабораторным работам |
|  |  | Итого   | 4    |                                |

**Таблица 5.5 - Самостоятельная работа студентов**

| № раздела   | Наименование темы                                     | Код компетенции | Виды самостоятельной работы (детализация видов самостоятельной работы по каждому разделу) | Трудоемкость (час.) | Технология оценивания  |
|---|---|-----------------|---|---------------------|--|
| 1   | Тема 1.1. Элементы химической термодинамики           | ОПК-1           | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу                   | 6                   | Выполнение индивидуального домашнего задания                                 |
|   |   |                 | Составление конспекта по рекомендованной литературе                                       |                     |  |
|   |   |                 | Выполнение индивидуального домашнего задания  |                     |  |
|   | Тема 1.2. Химическая кинетика и химическое равновесие | ОПК-1           | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу                   | 6                   | Выполнение индивидуального домашнего задания<br>Отчёт по лабораторной работе |
| Составление конспекта по рекомендованной литературе |   |                 |   |                     |  |
| Выполнение индивидуального домашнего задания        |   |                 |   |                     |  |
| Оформление отчёта по лабораторной работе            |   |                 |   |                     |  |
| 2   | Тема 2.1 Дисперсные системы                           | ОПК-1           | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу                   | 4                   | Выполнение индивидуального домашнего задания                                 |
|   |   |                 | Составление конспекта по рекомендованной литературе                                       |                     |  |
|   |   |                 | Выполнение индивидуального домашнего задания  |                     |  |
|   | Тема 2.2 Образование растворов                        | ОПК-1           | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу                   | 4                   | Выполнение индивидуального домашнего задания                                 |
|   |   |                 | Составление конспекта по рекомендованной литературе                                       |                     |  |
|   |   |                 | Выполнение индивидуального домашнего задания  |                     |  |
|   | Тема 2.3 Растворы электролитов                        | ОПК-1           | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу                   | 4                   | Выполнение индивидуального домашнего задания                                 |
| Составление конспекта по рекомендованной литературе |   |                 |   |                     |  |

|   |  |       |   |    |  |
|---|--|-------|---|----|--|
|   |  |       | Выполнение индивидуального домашнего задания                            |    | Отчёт по лабораторной работе   |
|   |  |       | Оформление отчёта по лабораторной работе                                |    |  |
| 3 | Тема 3.1<br>Строение атома                     | ОПК-1 | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу | 4  | Выполнение индивидуального домашнего задания                                 |
|   |  |       | Составление конспекта по рекомендованной литературе                     |    |  |
|   |  |       | Выполнение индивидуального домашнего задания                            |    |  |
|   | Тема 3.2 Периодическая система Д.И. Менделеева | ОПК-1 | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу | 4  | Выполнение индивидуального домашнего задания                                 |
|   |  |       | Составление конспекта по рекомендованной литературе                     |    |  |
|   |  |       | Выполнение индивидуального домашнего задания                            |    |  |
|   | Тема 3.3 Химическая связь                      | ОПК-1 | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу | 4  | Проверка конспекта   |
|   |  |       | Составление конспекта по рекомендованной литературе                     |    |  |
|   |  |       | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу |    |  |
| 4 | Тема 4.1<br>Электродные потенциалы             | ОПК-1 | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу | 6  | Выполнение индивидуального домашнего задания<br>Отчёт по лабораторной работе |
|   |  |       | Составление конспекта по рекомендованной литературе                     |    |  |
|   |  |       | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу |    |  |
|   |  |       | Оформление отчёта по лабораторным работам                               |    |  |
|   | Тема 4.2<br>Электролиз                         | ОПК-1 | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу | 6  | Выполнение индивидуального домашнего задания<br>Отчёт по лабораторной работе |
|   |  |       | Составление конспекта по рекомендованной литературе                     |    |  |
|   |  |       | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу |    |  |
|   |  |       | Оформление отчёта по лабораторным работам                               |    |  |
| 5 | Тема 5.1 Коррозия металлов и методы            | ОПК-1 | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу | 12 | Выполнение индивидуального   |

|   |   |       |   |    |  |
|---|---|-------|---|----|--|
|   | защиты от коррозии  |       | Составление конспекта по рекомендованной литературе                     |    | го домашнего задания<br>Отчёт по лабораторной работе                         |
|   |   |       | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу |    |  |
|   |   |       | Оформление отчёта по лабораторным работам                               |    |  |
| 6   | Тема 6.1<br>Свойства s-металлов и их соединений                                 | ОПК-1 | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу | 6  | Выполнение индивидуального домашнего задания<br>Отчёт по лабораторной работе |
|   |   |       | Составление конспекта по рекомендованной литературе                     |    |  |
|   |   |       | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу |    |  |
|   |   |       | Оформление отчёта по лабораторным работам                               |    |  |
|   | Тема 6.2<br>Свойства р-металлов IIIA, IVA групп и их соединений                 | ОПК-1 | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу | 7  | Выполнение индивидуального домашнего задания<br>Отчёт по лабораторной работе |
|   |   |       | Составление конспекта по рекомендованной литературе                     |    |  |
|   |   |       | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу |    |  |
|   |   |       | Оформление отчёта по лабораторным работам                               |    |  |
|   | Тема 6.3<br>Свойства d-металлов IB, IIB, VIB, VIIB, VIIIB групп и их соединений | ОПК-1 | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу | 8  | Выполнение индивидуального домашнего задания<br>Отчёт по лабораторной работе |
|   |   |       | Составление конспекта по рекомендованной литературе                     |    |  |
|   |   |       | Изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу |    |  |
|   |   |       | Оформление отчёта по лабораторным работам                               |    |  |
| Составление конспекта по рекомендованной литературе |   |       |   |    |  |
| Составление конспекта по рекомендованной литературе |   |       |   |    |  |
|   |   |       | Итого:  | 81 |  |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы**

| Раздел | Тема  | Содержание занятий  | Трудоемкость(час), |
|--------|---|---|--------------------|
| 1.     | Тема 1.1 Элементы химической термодинамики.           | Чтение основного учебника: Глинка Н.Л. "Общая химия" , часть 1, глава 6, § 6.1<br>Чтение дополнительной литературы : Коровин Н. В. , " Общая химия " , раздел 2 , глава 5;Глинка Н.Л. «Задачи и упражнения по общей химии» глава V,раздел 1.<br>Работа с конспектом по рекомендованной литературе.<br>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (1).   | 6                  |
|        | Тема 1.2. Химическая кинетика и химическое равновесие | Чтение основного учебника: Глинка Н.Л. "Общая химия" , часть 1, глава 6, § 6.2<br>Чтение дополнительной литературы : Коровин Н. В. , " Общая химия " , часть 1, глава 6 и 7;Глинка Н.Л. «Задачи и упражнения по общей химии»,глава.V,раздел 2.<br>Работа с конспектом по рекомендованной литературе.<br>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (2).   | 6                  |
| 2      | Тема 2.1 Дисперсные системы                           | Чтение основного учебника : Глинка Н.Л. " Общая химия " , часть 1, глава 10<br><br>Чтение дополнительной литературы : Коровин Н.В " Общая химия " , раздел 3, глава 8, § 8.7;Глинка Н.Л «Задачи и упражнения по общей химии»,глава VI,раздел 3.<br>Работа с конспектом по рекомендованной литературе.<br>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (3).  | 4                  |
|        | Тема 2.2 Образование растворов                        | Чтение основного учебника : Глинка Н.Л. " Общая химия " , часть 1, глава 7<br><br>Чтение дополнительной литературы : Коровин Н. В. , " Общая химия " , раздел 3, глава 8, § 8.1;Глинка Н.Л «Задачи и упражнения по общей химии»,глава VI,раздел 2.<br>Работа с конспектом по рекомендованной литературе.<br>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (3).   | 4                  |
|        | Тема 2.3 Растворы электролитов                        | Чтение основного учебника : Глинка Н.Л. " Общая химия " , часть 1, глава 18<br><br>Чтение дополнительной литературы : Коровин Н. В. , " Общая химия " , раздел 3, глава 8, § 8.3-8.6;Глинка Н.Л «Задачи и упражнения по общей химии»,глава VII.<br>Работа с конспектом по рекомендованной литературе.<br>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (3,4).<br>Оформление отчёта по лабораторной работе по методическому указанию (3,4). | 4                  |



|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |   | указанию (3,4)   |   |
| 3 | Тема 3.1 Строение атома                         | Чтение основного учебника: Глинка Н.Л. "Общая химия" , часть 1, глава 2, § 6.2<br>Чтение дополнительной литературы : Коровин Н. В. , " Общая химия " раздел 1 , глава 1, §1.1-1.3;<br>Работа с конспектом по рекомендованной литературе.<br>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (5).  | 4 |
|   | Тема 3.2 Периодическая система Д. И. Менделеева | Чтение основного учебника: Глинка Н.Л. "Общая химия" , часть 1, глава 3<br>Чтение дополнительной литературы : Коровин Н. В. , " Общая химия " , раздел 1 , глава 1, §1.4-1.5;Глинка Н.Л «Задачи и упражнения по общей химии»,глава III,раздел 1.<br>Работа с конспектом по рекомендованной литературе<br>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (5).   | 4 |
|   | Тема 3.3. Химическая связь                      | Чтение основного учебника: Глинка Н.Л. "Общая химия" , часть 1, глава 4<br>Чтение дополнительной литературы : Коровин Н. В. , " Общая химия " , раздел 1 , глава 2,3;Глинка Н.Л «Задачи и упражнения по общей химии»,глава IV,раздел 1-3<br>Работа с конспектом по рекомендованной литературе<br>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (6).   | 4 |
| 4 | Тема 4.1 Электродные потенциалы                 | Чтение основного учебника: Глинка Н.Л. "Общая химия" , часть 1, глава 9, § 9.4<br>Чтение дополнительной литературы : Коровин Н. В. , " Общая химия " , раздел 3 , глава 9. §9.1-9.5;Глинка Н.Л «Задачи и упражнения по общей химии»,глава VIII,раздел 5,6.<br>Работа с конспектом по рекомендованной литературе<br>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (6).<br>Оформление отчёта по лабораторной работе по методическому указанию (6).    | 6 |
|   | Тема 4.2 Электролиз                             | Чтение основного учебника: Глинка Н.Л. "Общая химия" , часть 1, глава 9, § 9.5-9.7<br>Чтение дополнительной литературы : Коровин Н. В. , " Общая химия " , раздел 3 , глава 9. §9.6-9.8;Глинка Н.Л «Задачи и упражнения по общей химии»,глава VIII,раздел 7.<br>Работа с конспектом по рекомендованной литературе.<br>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (6).<br>Оформление отчёта по лабораторной работе по методическому указанию (6). | 6 |

|   |   |   |    |
|---|---|---|----|
|   |   |   |    |
| 5 | Тема 5.1 Коррозия металлов и методы защиты от коррозии                      | <p>Чтение основного учебника: Глинка Н.Л. "Общая химия" , часть 4, глава 38, § 38.5</p> <p>Чтение дополнительной литературы : Коровин Н. В. , " Общая химия " , раздел 3 , глава 10.</p> <p>Работа с конспектом по рекомендованной литературе.</p> <p>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (7).</p> <p>Оформление отчёта по лабораторной работе по методическому указанию (7).</p>                | 12 |
| 6 | Тема 6.1 Свойства s-металлов и их соединений                                | <p>Чтение основного учебника: Глинка Н.Л. "Общая химия" , часть 3, глава 14</p> <p>Чтение дополнительной литературы : Коровин Н. В. , " общая химия " , раздел 3 , глава 10.</p> <p>Работа с конспектом по рекомендованной литературе.</p> <p>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (8).</p> <p>Оформление отчёта по лабораторной работе по методическому указанию(8).</p>                         | 6  |
|   | Тема 6.2 Свойства р-металлов IIIA, IVA групп и их соединений                | <p>Чтение основного учебника: Глинка Н.Л. "Общая химия" , часть 3, глава 15</p> <p>Чтение дополнительной литературы : Коровин Н. В. , " Общая химия " , раздел 4 , глава 11, §11.6</p> <p>Работа с конспектом по рекомендованной литературе.</p> <p>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (9).</p> <p>Оформление отчёта по лабораторной работе по методическому указанию (9).</p>                  | 7  |
|   | Тема 6.3 Свойство d-металлов IB, IIB, VIB, VIIB, VIII групп и их соединений | <p>Чтение основного учебника: Глинка Н.Л. "Общая химия" , часть 3, глава 25,26,27,28.</p> <p>Чтение дополнительной литературы : Коровин Н. В. , " Общая химия " , раздел 4 , глава 11, §11.7-11.9</p> <p>Работа с конспектом по рекомендованной литературе.</p> <p>Выполнение индивидуального домашнего задания по методическому указанию (10).</p> <p>Оформление отчёта по лабораторной работе по методическому указанию (10).</p> | 8  |

## 6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

**Таблица 6.2** Список литературы для самостоятельной работы

| № пп                                  | Наименование источника  |
|---------------------------------------|---|
| 1                                     | Глинка Н. Л, " Общая химия ". Учебное пособие для вузов. М: Интеграл-пресс, 2009 - 728 с.                   |
| 2                                     | Коровин Н. В, "Общая химия". Учебник для вузов. М: Высшая школа, 2000-558 с.                                |
| 3                                     | Глинка Н.Л, «Задачи и упражнения по общей химии». Учебное пособие для вузов. М: Интеграл-пресс, 2009-240 с. |
| <b>Перечень методических указаний</b> |   |
| 1                                     | Термодинамика химических процессов. Составители : Макаров В.Ф, Прусов Ю.В, 2014                             |
| 2                                     | Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Составители : Макаров В.Ф, Прусов Ю.В. 2015             |
| 3                                     | Равновесие в растворах электролитов. Составители : Макаров В. Ф., Прусов Ю. В. , 2013                       |
| 4                                     | Способы выражения концентрации растворов. Составители : Лазарева Л. Г. , 2015                               |
| 5                                     | Общая химия. Составители : Лазарева Л. Г. 2016  |
| 6                                     | Электрохимия. Составители : Макаров В.Ф. , Прусов Ю. В. , 2008  |
| 7                                     | Коррозия и защита металлов от коррозии. Составители : Макаров В.Ф., Прусов Ю.В., 2009                       |
| 8                                     | Свойства s-элементов и их соединений. Составители : Лазарева Л. Г. , Макаров В.Ф., Краснов В. Л, 2010.      |
| 9                                     | Свойства p-элементов и их соединений. Часть 3. Составители : Лазарева Л.Г. , Макаров В.Ф., 2011             |
| 10                                    | Свойства d-элементов и их соединений. Часть 1. Составители : Лазарева Л. Г. Макаров В.Ф., 2014              |

## 6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

1. «Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной работы по дисциплине « Б1.Б.7 Химия »....
2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samocit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocit_rab.pdf?20).

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной Б1.Б.7 «Химия») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины Б1.Б.7 «Химия»

в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

**Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине**

| № пп | Наименование Этапа            | Технология оценивания                       | Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания) |                    |  |                               | Этапы контроля |
|------|-------------------------------|---|---|--------------------|--|-------------------------------|----------------|
|      |                               |   | ниже порогового К1                                  | Пороговый К2       | Углубленный К3                             | Продвинутый К4                |                |
| 1    | Усвоение материала дисциплины | Знаниевая компонента                        | Отсутствие усвоения                                 | Не полное усвоение | Хорошее усвоение                           | Отличное усвоение             | Экзамен        |
|      |                               | Деятельностная компонента (Задачи, задания) | Отсутствие решения                                  | Решение с ошибками | Правильное решение с отдельными недочетами | Правильное решение без ошибок |                |

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации ( экзамен):

Знаниевый компонент (знания) включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами -  $Z_1$ ;
- уровень воспроизведения -  $Z_2$ ;
- уровень извлечения новых знаний -  $Z_3$ .

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа -  $У_1$ ;

- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - У<sub>2</sub>;
- умение решать нестандартные задачи - У<sub>3</sub>.

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (табл. 7.2)**

**Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования**

| Планируемые результаты обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения(уровень усвоения)  |   |   |   | Процедуры оценивания |
|--|---|---|---|---|----------------------|
|  | 1. Отсутствие усвоения (ниже порогового)<br>К1  | 2. Неполное усвоение (пороговый)<br>К2  | 3. Хорошее усвоение (углубленный)<br>К3   | 4. Отличное усвоение (продвинутый)<br>К4  |                      |
| <b>Знать Код компетенции ОПК-1</b>   |   |   |   |   |                      |
| <p>З<sub>1</sub><br/>Основные химические понятия и законы, классификацию и свойства химических элементов.</p> <p>З<sub>2</sub>-основные классы неорганических и органических веществ.</p> <p>З<sub>3</sub>-сравнительный анализ химических свойств веществ,необходимый в профессиональной области.</p> | <p>Не знает основные химические понятия и законы, классификацию и свойства химических элементов, основные классы неорганических и органических веществ.</p> | <p>Затрудняется в чётких формулировках основных химических понятий и законов, неуверенно знает классификацию и свойства химических элементов и основные классы неорганических и органических веществ.</p> | <p>Знает основные химические понятия и законы, классификацию и свойства химических элементов, основные классы неорганических и органических веществ, но допускает неточности в формулировках.</p> | <p>Знает и чётко формулирует основные химические понятия и законы, уверенно знает свойства химических элементов, основные классы неорганических и органических веществ.</p> | Экзамен              |
| <b>Уметь Код компетенции ОПК-1</b>   |   |   |   |   |                      |
| <p>У<sub>1</sub>-Применять химические законы, знания о химических свойствах веществ для решения практических задач.</p> <p>У<sub>2</sub>-использовать основные методы химических исследований.</p> <p>У<sub>3</sub>-применять</p>  | <p>Не умеет применять химические законы, знания о химических свойствах веществ для решения практических задач.</p>  | <p>Не всегда умеет применять химические законы, знания о химических свойствах веществ для решения практических задач.</p>   | <p>Допускает незначительные ошибки, применял химические законы, знания о химических свойствах веществ для решения практических задач.</p>   | <p>Без ошибок умеет применять химические законы, знания о химических свойствах веществ для решения практических задач.</p>  | Экзамен              |

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| полученные знания при решении задач в своей профессиональной области. |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|

### 7.3. Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

**Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине**

| Вид оценивания аудиторных занятий | Технология оценивания           | Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля |  |   |   |
|-----------------------------------|---------------------------------|---|--|---|---|
|                                   |                                 | Отсутствие усвоения                                   | Неполное усвоение  | Хорошее усвоение  | Отличное усвоение   |
| Работа на лекциях                 | Выполнение тестов               | Выполнение менее 50%                                  | Выполнение 50 %  | Выполнение 75%  | Выполнение 95%  |
|                                   | Участие в групповых обсуждениях | Не участвует  | Единичные выступления  | Активное участие  | Неординарные высказывания с обоснованием точки зрения   |
| Работа на лабораторных занятиях   | Отчёт по лабораторной работе    | Работа не закончена                                   | Работа выполнена, но есть серьезные погрешности в оформлении | Стандартно выполненная работа представлена отчетом, выполненным в соответствии с требованиями | Работа выполнена и оформлена с использованием нестандартных средств, использование которых обосновано |
| <b>Оценка</b>                     |                                 | Неудовлетворительно                                   | Удовлетворительно  | Хорошо  | Отлично   |

### Критериальная оценка:

|                     |                            |   |
|---------------------|----------------------------|---|
| Пороговый уровень   | оценка «удовлетворительно» | <b>1.2 + 2.2 + 3.2 + 4.2</b> или <b>1.1 + 2.2 + 3.2 + 4.2</b> |
| Углубленный уровень | оценка «хорошо»            | <b>1.3 + 2.3 + 3.3 + 4.3</b> или <b>1.2 + 2.3 + 3.3 + 4.3</b> |
| Продвинутый уровень | оценка «отлично»           | <b>1.4 + 2.4 + 3.4 + 4.4</b> или <b>1.3 + 2.4 + 3.4 + 4.4</b> |

## 7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является Экзамен  
(зачет, зачет с оценкой, экзамен)

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен) приведена в табл. 7.4.

Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине

| Наименование этапа Оценивания             | Технология оценивания                    |   | Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации |                                  |   |                                    | Этапы-контроля               |
|---|--|---|--|----------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|
|   |  |   | 1. Отсутствие усвоения (ниже порогового)                     | 2. Неполное усвоение (пороговый) | 3. Хорошее усвоение (углубленный)           | 4. Отличное усвоение (продвинутый) |                              |
| Подготовка ответа на теоретический вопрос | Устный ответ                             |   | <i>Нет ответа</i>  | Ответ неуверенный                | Хороший ответ                               | Отличный ответ                     | защита устного ответа        |
| Выполнение практических Работ             | Решение задач                            |   | <i>Не выполнены задания</i>                                  | Выполнение с ошибками            | Выполнение без ошибок                       | Выполнение без замечаний           | защита решений               |
| Отработка пропущенных лабораторных работ  | Оформление отчёта по лабораторной работе |   | <i>Не выполнена лабораторная работа</i>                      | Неполное усвоение                | Хорошее усвоение                            | Отличное усвоение                  | Отчёт по лабораторной работе |
| Усвоение материала дисциплины             | Знаниевая Компонента                     | З | <i>Нет выполнения задания</i>                                | Неполное усвоение                | Хорошее усвоение                            | Отличное усвоение                  | экзамен                      |
|   | Деятельностная компонента                | У | <i>Нет решения задач</i>                                     | Решение с ошибками               | Правильное решение с отдельными замечаниями | Верное решение без ошибок          |                              |
| Оценка                                    |  |   | неудовлетворительно  | удовлетворительно                | хорошо                                      | Отлично                            |                              |

Критериальная оценка (на основании табл. 7.2):

|                     |                            |  |
|---------------------|----------------------------|--|
| Пороговый уровень   | оценка «удовлетворительно» | $Z_1 + Y_1$ или $Z_2 + Y_1$                    |
| Углубленный уровень | оценка «хорошо»            | $Z_2 + Y_2$ или $Z_3 + Y_2$<br>или $Z_1 + Y_3$ |
| Продвинутый уровень | оценка «отлично»           | $Z_3 + Y_3$ или $Z_2 + Y_3$                    |

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять

практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

**Оценки "хорошо"** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**Оценки "удовлетворительно"** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**Оценка "неудовлетворительно"** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности**

### **7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства**

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 5.2 - 5.5, оценочные средства указаны в табл. 7.5.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл. 7.5)

**Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств**

| № п/п | Тематика для контроля                                | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Количество тестовых заданий | Другие оценочные средства                  |            |
|-------|--|---|-----------------------------|--|------------|
|       |  |   |                             | вид  | количество |
| 1     | Тема 1.1 Элементы химической термодинамики           | ОПК-1   | 30                          | Комплект индивидуальных домашних вариантов | 1          |
|       | Тема 1.2 Химическая кинетика и химическое равновесие | ОПК-1   | 30                          | Комплект индивидуальных домашних вариантов | 1          |



|   |  |       |    |  |   |
|---|--|-------|----|--|---|
| 2 | Тема 2.1 Дисперсные системы  | ОПК-1 | 30 | Комплект индивидуальных домашних вариантов | 1 |
|   | Тема 2.2 Образование растворов   |       |    |  |   |
|   | Тема 2.3 Растворы электролитов   |       |    |  |   |
| 3 | Тема 3.1 Строение атома  | ОПК-1 | 30 | Комплект индивидуальных домашних вариантов | 1 |
|   | Тема 3.2 Периодическая система Д.И. Менделеева                               | ОПК-1 | 30 | Комплект индивидуальных вариантов          | 1 |
|   | Тема 3.3 Химическая связь  | ОПК-1 | 30 | Комплект индивидуальных вариантов          | 1 |
| 4 | Тема 4.1 Электродные потенциалы  | ОПК-1 | 30 | Комплект индивидуальных вариантов          | 1 |
|   | Тема 4.2 Электролиз  |       | 30 | Комплект индивидуальных вариантов          | 1 |
| 5 | Тема 5.1 Коррозия и методы защиты от коррозии                                | ОПК-1 | 30 | Комплект индивидуальных вариантов          | 1 |
| 6 | Тема 6.1 Свойства s-металлов и их соединений                                 | ОПК-1 | 30 | Комплект индивидуальных вариантов          | 1 |
|   | Тема 6.2 Свойства p-металлов IIIA, IVA групп и их соединений                 | ОПК-1 | 30 | Комплект индивидуальных вариантов          | 1 |
|   | Тема 6.3 Свойства d-металлов IB, IIB, VIB, VIIB, VIIIB групп и их соединений | ОПК-1 | 30 | Комплект индивидуальных вариантов          | 1 |

## **7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения**

### **7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации**

**Таблица 7.6 - Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации(например, по теме 1,1). Оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре "Химические и пищевые технологии "**

| Код формируемой компетенции | Вопросы (номера вопросов)   | Тестовые задания   |
|-----------------------------|---|--|
| ОПК-1                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определения термодинамических систем : открытая, закрытая, изолированная.</li> <li>2. Какие свойства системы называются интенсивными, экстенсивными?</li> <li>3. Будет ли энтальпия функцией состояния системы? Какой вывод можно сделать из этого относительно аддитивности теплот реакций? Что означает аддитивность?</li> <li>4. Что называется энтальпией сгорания вещества? Как можно по стандартным теплотам сгорания веществ рассчитать тепловой эффект реакции?</li> <li>5. Каков физический смысл энтропии? В каких случаях по уравнению реакции можно определить , с увеличением или уменьшением энтропии она протекает?</li> <li>6. Что является критерием направления протекания химических реакций?</li> </ol> | <p>1.Какие из перечисленных величин не являются термодинамическими параметрами?</p> <p>А)Давление Б) Внутренняя энергия В) Энтальпия Г) Температура</p> <p>2.Для некоторого химического процесса энергетический эффект равен изменению энтальпии системы. Этот процесс</p> <p>1)Изохорный 2) изобарный 3) изотермический 4) адиабатический 5) нет верного ответа</p> <p>3.Количество энергии, выделенное или поглощённое системой в ходе реакции, проведённой при <math>T=const</math> , называется</p> <p>1) тепловым эффектом реакции 2) внутренней энергией системы 3) изменением энтальпии системы 4) 1,3 5)2,3</p> <p>4.Закон Гесса. Изменение энтальпии химической реакции зависит лишь от 1) природы 2) концентрации 3) температуры 4) состояния 5) 1,4 6) 1,2 исходных веществ и продуктов реакции и не зависит от пути её</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>протекания</p> <p>5.Какая реакция является экзотермической а)<br/> <math>C_2H_6 + H_2 = 2CH_4, \Delta H = -65,9</math><br/> кДж/моль</p> <p>б) <math>2NH_4Cl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3 - 167</math> кДж</p> <p>1) а 2) б 3) а, б 4) ни одна</p> <p>6.Закон Лавуазье-Лапласа :<br/> Тепловой эффект прямой реакции 1) прямо пропорционален 2) равен 3) обратно пропорционален 4) не равен 5) ни один из пунктов - тепловому эффекту обратной реакции, если его взять с обратным знаком.</p> <p>7.Какие из приведённых понятий обозначают одно и то же. а) энтропия б) энергия Гиббса в) изохорно-изотермический потенциал г) энтальпия д) изобарно-изотермический потенциал 1) б, д 2) а, в 3) г, д 4) а, б 5) тождественных понятий нет</p> <p>8.Используя справочные данные, определить какое из соединений наиболее устойчиво :</p> <p>1) CaO 2) CO<sub>2</sub> 3) FeO 4) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5).1,2</p> |
|--|--|---|

### 7.5.2.2. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Оценочные средства в полном объёме хранятся на кафедре "Химические и пищевые технологии"

Таблица 7.7 - Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

| Код формируемой компетенции | Вопросы (номера вопросов) | Задания (номера заданий) |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ОПК-1                       | 1-43                      | 1-100                    |

**Вопросы к экзамену :**

1. Энергетика химических процессов : внутренняя энергия, энтальпия. 1 принцип термодинамики.
2. Тепловые эффекты химических реакций. Законы Гесса и следствия из него.
3. 2 принцип термодинамики. Энтропия, её физический смысл и её расчёт для химических фазовых процессов.
4. Функция Гиббса, как критерий направленности химических процессов. Энтропийный и энтальпийный факторы направленности процессов.
5. Скорость химической реакции ( средняя и мгновенная). Факторы, влияющие на скорость реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс.
6. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Применение закона действия масс к гетерогенным реакциям.
7. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Теория активных столкновений. Уравнение Аррениуса.
8. Химическое равновесие. Константа равновесия.
9. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
10. Катализ. Особенности химических реакций с участием катализатора.
11. Общая характеристика растворов.
12. Растворы электролитов. Количественные характеристики процесса диссоциации.
13. Ионно-обменные реакции в растворах электролитов.
14. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Прямые индикаторы.
15. Буферные растворы.
16. Растворимость и произведение растворимости.

17. Коллоидные растворы. Строение . Свойства.
18. Гидролиз солей.
19. Комплексные соединения. Основные понятия и определения. Классификация. Диссоциация.
20. Электроды. Понятия об однородном потенциале. Уравнение Нернста.
21. Устройство и принцип работы гальванического элемента и аккумулятора.
22. Электролиз растворов и расплавов электролитов с растворимыми и нерастворимыми анодами. Влияния поляризации.
23. Законы Фарадея. Применение электрохимических процессов.
24. Коррозия металлов. Виды коррозии. Химическая коррозия металлов. Газовая коррозия. Методы защиты от газовой коррозии.
25. Электрохимическая коррозия. Причина и механизм её возникновения. Влияние различных факторов на скорость коррозии.
26. Методы защиты металлов от коррозии, защитные покрытия , обработка коррозионной среды, ингибиторы коррозии, электрохимическая защита.
27. Квантово-механические представления о строении атома. Уравнение Шредингера.
28. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов элементов. Правило Клечковского. Принцип Паули. Правило Хунда.
29. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Физический смысл порядкового номера элемента, периода и группы. S,P,D,F- элементы и их положение в периодической системе.
30. Периодичность изменений свойств свободных атомов : радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
31. Ковалентная химическая связь с точки зрения метода валентных связей. Сигма и Пи - связи.
32. Ионная, металлическая связи.
33. Положение металлов в периодической системе. Особенности строения их атомов и кристаллов. Методы получения металлов.
34. Физические свойства металлов.
35. Химические свойства металлов. Восстановительная способность, отношение к окислителям ( кислороду, галогенам, сере), к воде, к кислотам и щёлочам.

36. Сплавы металлов. Диаграммы плавкости с образованием эвтектики, твёрдых растворов, химических соединений.
37. Алюминий. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Применение. Свойства важнейших соединений.
38. Олово, свинец. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Применение. Свойства важнейших соединений.
39. Медь. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Применение. Свойства важнейших соединений.
40. Железо. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Чугун, сталь. Физические и химические свойства.. Отношение к элементарным окислителям, воде, кислотам и щёлочам.
41. Цинк. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Применение. Свойства важнейших соединений.
42. Хром. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Применение. Свойства важнейших соединений.
43. Марганец. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Применение. Свойства важнейших соединений.

#### Примеры задач:

1. Рассчитать температуру, выше которой возможен процесс восстановления оксида железа(II) по реакции:  $\text{FeO}_{(к)} + \text{C}_{(граф)} = \text{Fe}_{(к)} + \text{CO}_{(г)}$ .

2. Для реакции:  $\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} = 2\text{NH}_{3(г)}$  рассчитать начальную концентрацию азота (моль/л), если равновесные концентрации азота, водорода и аммиака равны соответственно 11; 2; 3 моль/л.

3. Вычислить степень диссоциации и pH 0,04 М раствора HCN ( $K_a = 7,9 \cdot 10^{-10}$  при 298К).

4. Электролиз раствора сульфата цинка проводили с нерастворимыми анодами в течение 6,7 часа, в результате чего выделилось 5,6 л кислорода (н.у). Вычислить силу тока и массу осажденного цинка при выходе по току 70%.

#### 7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Методические материалы представлены ниже:

- Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г. [http://www.ntnu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/norm\\_dokym\\_ngty/pologo\\_fonde\\_ocen\\_sredstv.pdf](http://www.ntnu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf);

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ [http://www.ntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/norm\\_dokym\\_nty/polog\\_kontrol\\_yspev.pdf](http://www.ntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_nty/polog_kontrol_yspev.pdf) ;

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

|   |   |
|---|---|
| Код по учебному плану<br>полное название дисциплины<br><b>Б1.Б.7</b><br><b>Химия</b><br><i>(полное название дисциплины)</i> | К какой части Б1.Б.7 относится дисциплина<br><input checked="" type="checkbox"/> обязательная<br><input type="checkbox"/> по выбору студента<br><input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла<br><input type="checkbox"/> вариативная часть цикла |
|---|---|

|  |   |
|--|---|
| Код направления<br><b>15.03.04</b><br><i>(код направления / специальности)</i> | Наименование направления подготовки, профиля<br><b>«Автоматизация технологических процессов и производств»</b><br><b>Направленность(профиль) Разработка автоматизированных систем управления</b><br><i>(полное название направления подготовки / специальности)</i> |
|--|---|

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>АТПП</b><br><i>(аббревиатура направления / специальности)</i> | Уровень подготовки<br><input type="checkbox"/> специалист<br><input checked="" type="checkbox"/> бакалавр<br><input type="checkbox"/> магистр | Форма обучения<br><input type="checkbox"/> очная<br><input checked="" type="checkbox"/> заочная<br><input type="checkbox"/> очно-заочная |
|--|---|--|

2019  
*(год утверждения учебного плана ОПОП)*

Семестр(ы) 1

Количество групп 1  
Количество студентов 31

Составители программы:

Лазарева Л.Г, к.х.н, доцент кафедры «Химические и пищевые технологии» ДПИ НГТУ

## СПИСОК ИЗДАНИЙ

| №<br>Пп                     | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц) | Количество<br>экземпляров в<br>библиотеке |
|-----------------------------|---|---|
|                             |   | 3   |
| 1 Основная литература       |   |   |
| 1                           | Глинка Н.Л. Общая химия. Учебное пособие для вузов. М.: Интеграл –пресс, 2009. – 728 с.                               | 294                                       |
| 2 Дополнительная литература |   |   |
|                             |   |   |
| 1                           | Коровин Н.В. Общая химия. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2000. – 558 с.   | 1   |
| 2                           | Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Учебное пособие для вузов. М.: Интеграл-пресс, 2009. - 240 с.         | 296                                       |

### Основные данные об обеспеченности на

2019

*(дата составления рабочей программы)*

основная литература       обеспечена       не обеспечена

дополнительная литература       обеспечена       не обеспечена

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### 9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

- 1.. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
2. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
3. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
4. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
- 5.. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

### 9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

#### 9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»

[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub)

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

Web of Science [http://apps.webofknowledge.com/UA\\_GeneralSearch\\_input.do](http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do)



Scopus <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы [http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref\\_gyrnal\\_14.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm)

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостов РосИнформ Вологодского ЦНТИ

[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza\\_gost.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm)

Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl\\_ych.html](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html)

*Доступ онлайн*

Научные журналы НЭИКОН

ЭБС BOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"

ЭБС ZNANIUM.COM

ЭБС издательства "Лань"

ЭБС "Айбукс"

База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection

База данных Polpred.com Обзор СМИ

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

### 9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексеева

Электронная библиотека [http://cdot-nntu.ru/?page\\_id=312](http://cdot-nntu.ru/?page_id=312)

### 9.4. Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ

#### 9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

#### 9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

**Реферативные журналы Falcon 2.0** - локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepoddpingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateliprepodovdpi>

<http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateliprepodovdpi>

Бюллетень новых поступлений [http://dpi-ngtu.ru/doc\\_for\\_load/novie\\_postuplenia.pdf](http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf)

Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;

«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>

Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>

Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева

<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>

**9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>**

Официальные сайты

Образовательные ресурсы

Библиотеки в интернете

Патенты и стандарты

Информационные центры

Энциклопедии, справочники, словари

**9.4.4. Материалы в помощь студентам: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>**

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Химия»

### 10.1. Методические рекомендации, разработанные преподавателями:

| № пп | Наименование источника  |
|------|---|
| 1    | «Термодинамика химических процессов», составители: Макаров В.Ф., Прусов Ю.В., 2014 г.                   |
| 2    | «Скорость химических реакций. Химическое равновесие», составители Макаров В.Ф., Прусов Ю.В., 2015 г.    |
| 3    | «Равновесие в растворах электролитов», составители Макаров В.Ф., Прусов Ю.В., 2013 г.                   |
| 4    | «Способы выражения концентрации растворов», составитель: Лазарева Л.Г., 2015г.                          |
| 5    | «Общая химия», составитель: Лазарева Л.Г., 2016г.   |
| 6    | «Электрохимия», составители Макаров В.Ф., Прусов Ю.В., 2008 г.  |
| 7    | «Коррозия и защита металлов от коррозии», составители Макаров В.Ф., Прусов Ю.В., 2009 г.                |
| 8    | «Свойства s-элементов и их соединений», составители: Лазарева Л.Г., Макаров В.Ф., Краснов В.Л., 2010 г. |
| 9    | «Свойства p-элементов и их соединений», часть 3, составители: Лазарева Л.Г., Макарова В.Ф., 2011 г.     |
| 10   | «Свойства d-элементов и их соединений», часть 1, составители: Лазарева Л.Г., Макарова В.Ф., 2014 г.     |

### 10.2. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20). Дата обращения 23.09.2015.
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl)

/ymy/metod\_dokym\_obraz/met\_rekom\_organiz\_samost\_rab.pdf?20. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).

- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf).

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для оформления отчетов по лабораторным работам, тестирования, справочной информации, электронных конспектов лекций

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательского состава используется программное обеспечение:

- Microsoft office (Excel, Word, Power Point);
- Портал электронного обучения НГТУ.

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «ХИМИЯ» оборудованы две специализированные лаборатории в соответствии с требованиями по конкретному направлению подготовки

**Таблица 12.1 - Сведения о помещениях**

| № п/п | Наименование и принадлежность помещения                   | Площадь (кв.м) | Количество посадочных мест |
|-------|---|----------------|----------------------------|
| 1.    | Учебная лаборатория №1221 «Общая и неорганическая химия»  | 64,8           | 15                         |
| 2.    | Учебная лаборатория № 1223 «Общая и неорганическая химия» | 64,8           | 15                         |

**Таблица 12.2 - Основное учебное оборудование**

| №<br>п/п | Наименование дисциплин в соответствии с учебным планом | Наименование специализированных аудиторий, кабинетов. Лабораторий и пр. с перечнем основного оборудования                         |
|----------|--|---|
| 1.       | Химия  | Учебная лаборатория № 1221<br>Преобразователь напряжения, вольтметр цифровой, весы технические, рН-метр, штативы                  |
| 2.       | Химия  | Учебная лаборатория № 1223<br>Преобразователь напряжения, вольтметр цифровой, весы технические, рН-метр, сушильный шкаф, штативы. |