

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.11 «Химия»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01**

**Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Промышленное и гражданское  
строительство**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

| <b>Статус</b> | <b>Должность</b>                                   | <b>И.О. Фамилия</b> |
|---------------|--|---------------------|
| Разработал    | доцент   | Н.Н. Аветисян       |
| Согласовал    | Зав. кафедрой «ЭЭ»                                 | С.А. Гончаров       |
|               | руководитель направленности<br>(профиля) программы | О.А. Михайленко     |

г. Рубцовск

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции  | Индикатор | Содержание индикатора   |
|-------------|---|-----------|---|
| ОПК-1       | Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | ОПК-1.1   | Решает задачи с применением математического аппарата  |
|             |   | ОПК-1.2   | Применяет теоретические и практические основы естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

|   |  |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.                 | Математика   |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Безопасность жизнедеятельности, Конструкции из дерева и пластмасс, Металлические конструкции, Строительные материалы, Физика |

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| очная          | 16                                   | 16                  | 16                   | 60                     | 57  |

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

Форма обучения: очная

Семестр: 1

## **Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Основные понятия и законы химии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7]** Предмет химии и связь её с другими науками. Общие понятия (элемент, атом, молекула, моль, молярная масса элемента, вещества). Основные законы химии: закон сохранения энергии, закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон Авогадро и его следствие, молярный объем газообразного вещества

**2. Энергетика химических процессов. Химическое сродство {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,7]** Физическая сущность энергетических эффектов химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы. Энтальпия образования химических соединений. Энергетические эффекты при фазовых переходах. Изменение энтальпии системы в различных процессах. Термохимические расчёты. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при химических процессах

**3. Химическая кинетика и фазовое равновесие. Катализ {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,7]** Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость гомогенных реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс, константа скорости реакции. Зависимость скорости гомогенных реакции от температуры. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа равновесия. Цепные реакции. Гомогенный катализ. Скорость гетерогенных химических реакций. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Основные факторы, определяющие направление течения реакции и состояние равновесия. Принцип Ле-Шателье. Гетерогенный катализ.

**4. Строение атомов и систематика химических элементов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,7]** Основные сведения о строении атомов. Основные положения теории Резерфорда и Бора. Достоинства. Недостатки. Атомные ядра, их состав. Изотопы. Квантово-механическая модель атома. Характеристика поведения электронов в атомах. Квантовые числа. Принцип Паули. Типы орбиталей и порядок заполнения энергетических уровней. Правило Хунда и Клечковского. Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система Д.И. Менделеева. Диалектический характер периодического закона. Порядковый номер элементов. Периодическое изменение свойств химических элементов. Энергия ионизации и сродства к электрону. Электроотрицательность элементов. Радиусы атомов и ионов. Металлические и окислительные свойства элементов и простых веществ

**5. Химическая связь {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,7]** Химическая связь и валентность элементов. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей. Основные виды химической связи. Полярность связи. Строение простейших молекул. Ковалентная полярная и неполярная связь. Механизм образования. Полярность молекул. Дипольный момент. Геометрическая структура молекул. Гибридизация валентных орбиталей. Количественные и геометрические характеристики химической связи. Насыщаемость и

направленность связи. Ионная связь. Механизм образования. Металлическая связь. Донорно-акцепторный механизм образования химической связи. Межмолекулярные силы взаимодействия. Водородная связь. Силы Ван-дер-Ваальса

**6. Основные характеристики растворов и других дисперсных систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7,9]** Общие понятия. Классификация. Способы выражения состава. Растворимость. Термодинамика растворения и свойства истинных растворов. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Плотность и давление пара раствора. Законы Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа

**7. Водные растворы электролитов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7,9]** Особенности воды как растворителя. Электролитическая диссоциация, её причины. Отклонение от законов Рауля и Вант-Гоффа для растворов электролитов. Свойства растворов электролитов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Состояние сильных электролитов в растворах. Ионные реакции и равновесия. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах. Смещение равновесий в водных растворах электролитов. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Влияние условий на степень протекания гидролиза. Роль гидролиза в природе

**8. Окислительно-восстановительные реакции {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,7]** Окисление и восстановление. Понятие о степени окисления элементов в соединениях. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окислительные и восстановительные свойства простых веществ и химических соединений

**9. Металлы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,7]** Положение металлов в периодической системе химических элементов. Нахождение металлов в природе и их получение. Общие свойства металлов. Химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с простыми веществами и водой. Отношение металлов к кислотам и щелочам

**10. Электродные потенциалы и электродвижущие силы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5,7]** Гетерогенные окислительно-восстановительные реакции. Понятие об электродных потенциалах. Гальванические элементы. Строение двойного электрического слоя на границе электрод – раствор. Измерение электродных потенциалов. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Концентрационные элементы. Топливные элементы

**11. Электролиз {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7]** Сущность электролиза. Последовательность разрядки ионов. Анодное окисление и катодное восстановление. Электролиз с нерастворимым и растворимым анодами. Применение электролиза для проведения процессов окисления и восстановления. Законы Фарадея. Выход по току. Электролитическое получение и рафинирование металлов. Электролиз расплавов. Основы гальванических методов нанесения металлических покрытий. Аккумуляторы

**12. Коррозия металлов. Защита металлов и сплавов от коррозии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,7]** Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов по механизму, условиям протекания, характеру разрушения. Электрохимическая коррозия металлов. Факторы влияющие на интенсивность коррозии. Коррозионные схемы. Методы защиты металлов от коррозии. Вопросы экономики, связанные с коррозией металлов

**13. Высокмолекулярные соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7]** Полимеры и олигомеры: строение, свойства, получение, применение

**14. Химическая идентификация {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7]** Качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ

#### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Окислительно-восстановительные реакции {работа в малых группах} (2ч.) [8,11]** Изучение окислительных свойств ионов  $Mn^{7+}$ ,  $Fe^{3+}$ , восстановительных свойств ионов  $I^-$ ,  $Sn^{2+}$

**2. Химические свойства металлов {работа в малых группах} (2ч.)[8,11]** Взаимодействие металлов с кислотами, щелочами и водой

**3. Электродвижущие силы. Напряжение гальванических элементов {работа в малых группах} (4ч.)[8,11]** Изучение различных типов гальванических элементов. Расчет ЭДС гальванических элементов

**4. Электролиз {работа в малых группах} (4ч.)[8,11]** Электролиз растворов солей с металлическим (медным) и инертным анодом

**5. Коррозия металлов и методы борьбы с ней {работа в малых группах} (2ч.) [8,11]** Влияние защитных покрытий на коррозионные процессы

**6. Качественный анализ на катионы и анионы {работа в малых группах} (2ч.) [8,11]** Качественные реакции на катионы и анионы

#### **Лабораторные работы (16ч.)**

**1. Основные классы неорганических соединений {работа в малых группах} (4ч.)[8,11]** Получение и изучение свойств оксидов, оснований, кислот и солей

**2. Скорость химических реакций {работа в малых группах} (2ч.)[8,11]** Изучение влияния различных факторов (концентрация, температура) на скорость химических реакций, построение графика зависимости скорости реакции от концентрации. Применение закона действующих масс для расчета скорости химических реакций

**3. Химическое равновесие {работа в малых группах} (2ч.)[8,11]** Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Экспериментальное наблюдение смещения химического равновесия при изменении равновесных концентраций реагентов и продуктов. Применение принципа Ле-Шателье для определения направления смещения химического равновесия

**4. Строение вещества. Строение атома. Химическая связь и строение молекул**

**{работа в малых группах} (4ч.)[8,11]** Изучение строения атома и химической связи

**5. Электролитическая диссоциация. Ионные реакции. Гидролиз солей. {работа в малых группах} (4ч.)[8,11]** Реакции в растворах электролитов. Изучение ионных реакций: образование осадков, слабодиссоциированных соединений и газов. Изучение гидролиза солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой, сильным основанием и слабой кислотой, слабым основанием и слабой кислотой. Определение рН растворов гидролизующихся солей с помощью различных индикаторов. Составление уравнений гидролиза солей

### **Самостоятельная работа (60ч.)**

**1. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям в семестре(30ч.) [1,2,3,4,5,6,8,11]** Подготовка к лабораторным и практическим занятиям заключается в теоретической подготовке и выполнению лабораторных и практических заданий. Основными формами подготовки являются работа над конспектом лекций и изучение литературы по соответствующим темам

**2. Подготовка к зачету(30ч.)[7,8,9]** Подготовка заключается в проработке конспектов лекций, лабораторных и практических занятий и литературы по соответствующим темам

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Аветисян Н.Н. Гальванический элемент [текст]: Метод. пос. по химии для самостоятельной работы студентов технических направлений всех форм обучения/ Н.Н. Аветисян. - Рубцовск: РИО, 2012. - 31 с. То же [Электронный ресурс]. - URL:

[https://www.rubinst.ru/system/files/galvanicheskij\\_ehlement.pdf](https://www.rubinst.ru/system/files/galvanicheskij_ehlement.pdf)

2. Аветисян Н.Н. Химическая кинетика и равновесие: [текст]: метод. указания по химии для самостоят./ Н.Н. Аветисян . - Рубцовск: РИИ,РИО, 2015. - 31 с. То же [Электронный ресурс]. - URL:

[https://www.rubinst.ru/system/files/himicheskaya\\_kinetika\\_i\\_ravnovesie.pdf](https://www.rubinst.ru/system/files/himicheskaya_kinetika_i_ravnovesie.pdf)

3. Аветисян Н.Н. Окислительно-восстановительные реакции. Химические свойства металлов: [текст]: метод. указания по химии для самостоят. работ/ Н.Н. Аветисян. - Рубцовск: РИИ,РИО, 2015. - 43 с. То же [Электронный ресурс]. - URL:

[https://www.rubinst.ru/system/files/ovr\\_himicheskie\\_svojstva\\_metallov.pdf](https://www.rubinst.ru/system/files/ovr_himicheskie_svojstva_metallov.pdf)

4. Аветисян Н.Н. Индивидуальные задания по химической термодинамике: [текст]: учеб. пособие для студентов направлений ЭиЭ, ЭТМ. КТМ. и ТМО оч.

формы обучения/ Н.Н. Аветисян. - Рубцовск: РИО, 2015. - 51 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: [https://www.rubinst.ru/system/files/himicheskaya\\_termodinamika.pdf](https://www.rubinst.ru/system/files/himicheskaya_termodinamika.pdf)

5. Аветисян Н.Н. Электрохимические процессы [текст]: Метод. указания к выполнению индивидуальных заданий для студентов очной формы обучения направлений ЭиЭ, КТМ, С/ Н.Н. Аветисян. - Рубцовск: РИИ, 2017. - 53 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: [https://www.rubinst.ru/system/files/ehlektrohimicheskie\\_processy.pdf](https://www.rubinst.ru/system/files/ehlektrohimicheskie_processy.pdf)

6. Аветисян Н.Н. Строение вещества [текст]: Учеб. пособие для студентов направлений ЭиЭ, ЭТМ, КТМ, ТМО и С/ Н.Н. Аветисян. - Рубцовск: РИИ, 2015. - 59 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: [https://www.rubinst.ru/system/files/stroenie\\_veshchestva.pdf](https://www.rubinst.ru/system/files/stroenie_veshchestva.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

7. Глинка, Н.Л. Общая химия: Учебник/ Н.Л. Глинка. – 2-ое изд., испр. и доп.. - М.: Интеграл-Пресс, 2002. - 727 с. (100 экз.)

8. Глинка, Н.Л. Практикум по общей химии: [текст]: учеб. пособие для бакалавриата/ Н.Л. Глинка. - М.: Юрайт, 2014. - 248 с. (20 экз.)

9. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии/ Н.Л. Глинка; Под ред. В.А. Рабиновича Х.М. Рубиной. - 24-е изд.. - Л.: Химия, Ленингр. отд-ние, 1986. - 263 с. (76 экз.)

### **6.2. Дополнительная литература**

10. Давыдов В.Н. Техника безопасности при работе по химии: [текст]/ В.Н. Давыдов. - М.: ФОРУМ, 2012. - 112 с. (5 экз.)

11. Костоусова О.Ю. Лабораторный практикум по общей химии: [текст]/ О.Ю. Костоусова, Л.С. Малофеева, 2008.-144 с. (5 экз.)

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

12. <https://xumuk.ru/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|-----|--------------------------------------|
| 1   | LibreOffice                          |
| 2   | Windows                              |
| 3   | Антивирус Kaspersky                  |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы  |
|-----|--|
| 1   | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )   |
| 2   | Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> ) |

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

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|
| учебные аудитории для проведения учебных занятий                          |
| помещения для самостоятельной работы                                      |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Химия»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

| Код контролируемой компетенции   | Способ оценивания | Оценочное средство                            |
|--|-------------------|---|
| ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | Зачет             | Комплект контролирующих материалов для зачета |

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Химия».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Химия» используется 100-балльная шкала.

| Критерий   | Оценка по 100-балльной шкале | Оценка по традиционной шкале |
|--|------------------------------|------------------------------|
| Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.                 | 25-100                       | <i>Зачтено</i>               |
| Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно. | 0-24                         | <i>Не зачтено</i>            |

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

*1. Задание на решение задач с применением математического аппарата*

| Компетенция   | Индикатор достижения компетенции                             |
|---|--|
| ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | ОПК-1.1 Решает задачи с применением математического аппарата |

1. Применяя соответствующий математический аппарат, определите эквивалентную, атомную массу металла. При пропускании через раствор хлорида четырехвалентного металла тока силой 5 А в течение 10 минут на катоде выделилось 1,515 г. металла. Напишите уравнения процессов электролиза раствора соли (анод инертный) (ОПК-1.1).

2. Задание на применение теоретических и практических основ естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности

| Компетенция   | Индикатор достижения компетенции  |
|---|---|
| ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | ОПК-1.2 Применяет теоретические и практические основы естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности |

1. Применяя теоретические знания и методику решения практических задач по дисциплине «Химия», закончите уравнение реакций, подберите коэффициенты в ОВР и укажите (ОПК-1.2):

а) число молекул кислоты, участвующих в реакции:



б) число молекул щёлочи, участвующих в реакции:



2. Применяя теоретические знания и методику решения практических задач по дисциплине «Химия», закончите уравнение реакции, рассчитайте коэффициенты и укажите число молекул серной кислоты, участвующей в реакции (ОПК-1.2):



4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.