

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ  
И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт инженерных систем  
и энергетики \_\_\_\_\_  
Кафедра химии \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО:

Директор института ИСиЭ:

Н.В. Кузьмин

"28" марта 2025г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор:

Н.И. Пыжикова

"28" марта 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Химия

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

(код, наименование)

Направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе

Курс 1

Семестр (ы) 1

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника бакалавр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2025

Составители: Безрукова Н.П., д. пед. н, к. хим. н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Стутко О.В., старший преподаватель

\_\_\_\_\_ « 12 » марта 2025г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 «Агроинженерия» (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 813) и профессиональных стандартов: «Специалист в области механизации сельского хозяйства» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н).

Программа обсуждена на заседании кафедры химии протокол № 7 « 12 » марта 2025г.

Зав. кафедрой Безрукова Н.П., докт. пед. наук, канд. хим. наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ « 13 » марта 2025г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института ИСиЭ, протокол № 7 « 27 » марта 2025г.

Председатель методической комиссии ИИСиЭ

Носкова О.Е., к.п.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ « 27 » марта 2025г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия \_\_\_\_\_

Семёнов А.В., д.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ « 27 » марта 2025г.

# Оглавление

|  |           |
|--|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> ..... | <b>5</b>  |
| <b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | <b>6</b>  |
| 4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 6         |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 7         |
| 4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ .....  | 8         |
| 4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....   | 8         |
| 4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....   | 9         |
| 4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....  | 9         |
| <i>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....   | 9         |
| 4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i> .....   | 11        |
| <i>Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i> .....   | 11        |
| <b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....  | <b>11</b> |
| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | <b>11</b> |
| 6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9).....   | 11        |
| 6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....   | 11        |
| 6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....  | 12        |
| <b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....   | <b>14</b> |
| <b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | <b>15</b> |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | <b>15</b> |
| 9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....   | 15        |
| 9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....  | 16        |
| <b>ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД</b> .....  | <b>18</b> |

## **Аннотация**

Дисциплина химия относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по профилю *Технические системы в агробизнесе* направления подготовки 35.03.06 *Агроинженерия*. Дисциплина реализуется в институте инженерных систем и энергетики кафедрой химии.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-1 «Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с актуализацией / изучением современных представлений о строении атома и химической связи, учения о периодичности изменения свойств химических элементов и их соединений, кинетических и термодинамических аспектах химических процессов, теории растворов и равновесиях в растворах, окислительно-восстановительных процессов и основ электрохимии, основных химических свойств металлов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты отчетов по лабораторным работам, контрольных работ с расчетными заданиями, компьютерного тестирования и промежуточная аттестация в форме зачёта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2,0 зачетных единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 часа), лабораторные (6 часа) занятия и (58 часа) самостоятельной работы студента.

## **Используемые сокращения**

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ЛЗ – лабораторные занятия

ПЗ – практические занятия

С – семинары

СРС – самостоятельная работа студентов

КР – контрольная работа

## **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Химия» включена в ОПОП, в обязательную часть блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Химия» являются школьные курсы химии, физики и математики.

Дисциплина «Химия» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Материаловедение, технология конструктивных материалов», «Экология и охрана окружающей среды», «Электротехника и электроника».

Особенностью дисциплины является то, что знания и навыки, полученные в процессе ее освоения, используются при изучении дисциплин профессиональной направленности, написании выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

## 2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Целью дисциплины** «Химия» является освоение студентами теоретических основ и практических знаний современной химии, её методологических подходов, формирование представления о возможности применения закономерностей и методов химии в профессиональной деятельности, а также приобретение умений выполнения лабораторного химического исследования для применения в дальнейшей деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать у студентов знания теоретических основ современной химии - базы для усвоения последующих естественнонаучных и специальных дисциплин;
- сформировать представление о химических свойствах, нахождении в природе, основных методах получения неорганических веществ;
- сформировать понимание роли химии в развитии современного естествознания, её значения для профессиональной деятельности.
- способствовать развитию системного мышления, умений использовать ИКТ в решении различного рода задач.

Таблица 1

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

| Код, наименование компетенции   | Код и наименование индикаторов достижений компетенций   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий. | ОПК-1.1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности<br>ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности<br>ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные стехиометрические законы и понятия химии;</li> <li>– свойства основных классов неорганических соединений.</li> <li>– термодинамические и кинетические аспекты химических процессов;</li> <li>– современные представления о строении атомов элементов и о химической связи;</li> <li>– учение о растворах и равновесии в растворах;</li> <li>– общие свойства металлов;</li> <li>– виды коррозии металлов и способы защиты от коррозии;</li> <li>– сущность и классификацию химических источников тока.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– провести несложный химический эксперимент по методическим указаниям, используя при этом приборы и лабораторное оборудование;</li> <li>– составлять уравнения реакций и производить вычисления на их основе с использованием основных понятий и законов стехиометрии;</li> <li>– выполнять расчеты, необходимые для приготовления растворов заданной концентрации;</li> </ul> |

| Код, наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижений компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|-------------------------------|---|--|
|                               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать тепловой эффект химической реакции,</li> <li>– составлять биметаллический / концентрационный гальванический элемент и рассчитывать его ЭДС.</li> </ul>                               |
|                               |   | <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опытом использования ИКТ для решения химических задач;</li> <li>– способностью к обобщению и выявлению причинно-следственных отношений, формулированию выводов.</li> </ul> |

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы  | Трудоемкость |           |              |
|---|--------------|-----------|--------------|
|   | зач. ед.     | час.      | по семестрам |
|   |              |           | № <u>1</u>   |
| <b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану      | <b>2,0</b>   | <b>72</b> | <b>72</b>    |
| <b>Контактная работа</b>                                    | <b>0,28</b>  | <b>10</b> | <b>10/4</b>  |
| в том числе:  |              |           |              |
| Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме              |              | 4         | 4/4          |
| Лабораторные работы (ЛР)/ в том числе в интерактивной форме |              | 6         | 6/0          |
| <b>Самостоятельная работа (СРС)</b>                         | <b>1,62</b>  | <b>58</b> | <b>58</b>    |
| в том числе:  |              |           |              |
| самостоятельное изучение тем и разделов                     |              | 46        | 46           |
| самоподготовка к текущему контролю знаний                   |              | 12        | 12           |
| <b>Подготовка к зачету</b>                                  | <b>0,1</b>   | <b>4</b>  | <b>4</b>     |
| <b>Вид контроля:</b>  |              |           | зачет        |

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины  | Всего часов на модуль | Контактная работа |          | Внеаудиторная работа (СРС) |
|---|-----------------------|-------------------|----------|----------------------------|
|   |                       | Л                 | ЛЗ       |                            |
| <b>Модуль 1. Введение в общую химию. Строение вещества</b>  | <b>20</b>             | <b>2</b>          | <b>2</b> | <b>16</b>                  |
| Модульная единица 1.1. Введение в общую химию. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение атома | 7                     | 1                 | -        | 6                          |
| Модульная единица 1.2. Строение вещества  | 13                    | 1                 | 2        | 10                         |
| <b>Модуль 2. Термодинамические и кинетические аспекты химических процессов</b>  | <b>16</b>             | <b>2</b>          | <b>2</b> | <b>12</b>                  |

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины                       | Всего часов на модуль | Контактная работа |          | Внеаудиторная работа (СРС) |
|--|-----------------------|-------------------|----------|----------------------------|
|  |                       | Л                 | ЛЗ       |                            |
| Модульная единица 2.1. Термодинамические аспекты химических процессов    | 7                     | 1                 | 2        | 4                          |
| Модульная единица 2.2. Кинетические аспекты химических процессов         | 9                     | 1                 | -        | 8                          |
| <b>Модуль 3. Основы электрохимии</b>                                     | <b>32</b>             | <b>-</b>          | <b>2</b> | <b>30</b>                  |
| Модульная единица 3.1. Электролиты и неэлектролиты                       | 8                     | -                 | -        | 8                          |
| Модульная единица 3.2. Гальванический элемент. Химические источники тока | 9                     | -                 | 2        | 7                          |
| Модульная единица 3.3. Коррозия металлов                                 | 15                    | -                 | -        | 15                         |
| <b>Итого по модулям</b>  | <b>68</b>             | <b>4</b>          | <b>6</b> | <b>58</b>                  |
| Подготовка к зачету  | 4                     |                   |          |                            |
| <b>ИТОГО</b>   | <b>72</b>             | <b>4</b>          | <b>6</b> | <b>62</b>                  |

## 4.2. Содержание модулей дисциплины

### Модуль 1. Введение в общую химию. Строение вещества

**Модульная единица 1.1.** Введение в общую химию. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение атома

Атом: понятие о корпускулярных и волновых свойствах электрона, квантовая модель строения атома водорода, модель многоэлектронных атомов, правила, лежащие в основе квантовой модели многоэлектронных атомов; изотопы и изобары.

Химический элемент: основные характеристики атомов элементов - радиусы атомов, потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность; атомная единица массы, единица измерения количества микрочастиц: моль и молярная масса, периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигураций их атомов. Законы атомно-молекулярного учения.

**Модульная единица 1.2.** Строение вещества

Вещество простое и сложное. Молекула. Понятие химической связи, виды химической связи: металлическая, ионная, ковалентная (типы и механизм образования ковалентной связи) ее основные характеристики. Валентность и степень окисления атома элемента. Агрегатное состояние вещества. Газовые законы. Водородная связь. Зависимость свойств соединений от типа химической связи. Чистые вещества и смеси. Способы выражения состава смеси. Химическое превращение, описывающее его уравнение и расчёты на его основе.

### Модуль 2. Термодинамические и кинетические аспекты химических процессов

**Модульная единица 2.1.** Термодинамические аспекты химических процессов

Энергетика химических процессов - понятие внутренней энергии химической системы и энтальпии. Первое начало термодинамики, закон Гесса и его следствия. Второе начало термодинамики, энтропия, изобарно-изотермический потенциал химической системы. Термодинамическая оценка возможности самопроизвольного протекания химической реакции.

**Модульная единица 2.2.** Кинетические аспекты химических процессов

Основные понятия химической кинетики. Зависимость скорости реакции от давления, температуры, концентрации веществ. Закон действующих масс. Понятие об энергии активации. Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение химического равновесия при действии различных факторов, принцип Ле-Шателье-Брауна.

### Модуль 3. Элементы электрохимии

**Модульная единица 3.1.** Электролиты и неэлектролиты

Химические системы: растворы, дисперсные системы. Общая характеристика растворов. Типы растворителей.

Растворы неэлектролитов. Характеристики растворов неэлектролитов. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации, степень электролитической диссоциации и факторы на нее влияющие. Кислотно-основные свойства веществ, понятие рН среды. Обменные реакции электролитов.

**Модульная единица 3.2.** Гальванический элемент. Химические источники тока  
Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электроды и их виды. Электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов, его термодинамическая основа. Уравнение Нернста. Химические источники тока.

**Модульная единица 3.3.** Коррозия металлов  
Сравнительная характеристика свойств металлов, изменение свойств в зависимости от положения элемента в Периодической системе. Коррозия металлов, способы защиты металлов от коррозии.

### 4.3. Лекционные занятия

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины   | № и тема лекции  | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|--|------------------------------|--------------|
| 1.    | <b>Модуль 1. Введение в общую химию. Строение вещества</b>  |  | тестирование<br>зачет        | 2            |
|       | <b>Модульная единица 1.1.</b><br>Введение в общую химию. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение атома | <b>Лекция № 1.</b> Введение в общую химию. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение атома. | тестирование<br>зачет        | 1            |
|       | <b>Модульная единица 1.2.</b><br>Строение вещества  | <b>Лекция № 2.</b> Строение вещества   | тестирование<br>зачет        | 1            |
| 2.    | <b>Модуль 2. Термодинамические и кинетические аспекты химических процессов</b>  |  | тестирование<br>зачет        | 2            |
|       | <b>Модульная единица 2.1.</b><br>Термодинамические аспекты химических процессов   | <b>Лекция № 3.</b> Термодинамические аспекты химических процессов  | тестирование<br>зачет        | 1            |
|       | <b>Модульная единица 2.2.</b><br>Кинетические аспекты химических процессов  | <b>Лекция № 4.</b> Кинетические аспекты химических процессов   | тестирование<br>зачет        | 1            |
|       | <b>ИТОГО</b>  |  |                              | <b>4</b>     |

### 4.4. Лабораторные занятия

Таблица 5

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины                    | № и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|---|------------------------------|--------------|
| 1.    | <b>Модуль 1. Введение в общую химию. Строение вещества</b> |   | КР<br>отчёт по ЛР            | 2            |
|       | <b>Модульная единица 1.2.</b><br>Строение вещества         | <b>Занятие № 1.</b> Химическое превращение. ЛР «Типы химических реакций»            | отчёт по ЛР                  | 2            |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины  | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|------------------------------|--------------|
| 2.    | <b>Модуль 2. Термодинамические и кинетические аспекты химических процессов</b> |  | КР<br>отчёт по ЛР            | 2            |
|       | Модульная единица 2.1. Термодинамические аспекты химических процессов          | Занятие № 2. Энергетика химических процессов.                                      | КР                           | 2            |
| 3.    | <b>Модуль 3. Основы электрохимии</b>   |  | КР<br>отчёт по ЛР            | 2            |
|       | Модульная единица 3.2. Гальванический элемент. Химические источники тока       | Занятие № 3. ЛР «Гальванический элемент»   | отчёт по ЛР                  | 2            |
|       | <b>ИТОГО</b>   |  |                              | 6            |

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

##### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

| №п/п | № модуля и модульной единицы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний  | Кол-во часов |
|------|---|--|--------------|
| 1.   | <b>Модуль 1. Введение в общую химию. Строение вещества</b>  |  | <b>16</b>    |
|      | Модульная единица 1.1. Введение в общую химию. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение атома | Введение в общую химию. Основные понятия и теоретические представления в химии. Строение атома. Атом: понятие о корпускулярных и волновых свойствах электрона, квантовая модель строения атома водорода, модель многоэлектронных атомов, правила, лежащие в основе квантовой модели многоэлектронных атомов; изотопы и изобары. Химический элемент: основные характеристики атомов элементов - радиусы атомов, потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность; атомная единица массы, единица измерения количества микрочастиц: моль и молярная масса, периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигурация их атомов. Законы атомно-молекулярного учения. | 6            |
|      | Модульная единица 1.2. Строение вещества  | Вещество простое и сложное. Молекула. Понятие химической связи, виды химической связи: металлическая, ионная, ковалентная (типы и меха-  | 10           |

| №п/п      | № модуля и модульной единицы  | <b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</b>  | Кол-во часов |
|-----------|---|---|--------------|
|           |   | низм образования ковалентной связи) ее основные характеристики. Валентность и степень окисления атома элемента. Агрегатное состояние вещества. Газовые законы. Водородная связь. Зависимость свойств соединений от типа химической связи. Чистые вещества и смеси. Способы выражения состава смеси. Химическое превращение, описывающее его уравнение и расчёты на его основе. Закон сохранения массы.  |              |
| <b>2.</b> | <b>Модуль 2. Термодинамические и кинетические аспекты химических процессов</b>  |   | <b>14</b>    |
|           | <b>Модульная единица 2.1.</b> Термодинамические аспекты химических процессов    | Энергетика химических процессов - понятие внутренней энергии химической системы и энтальпии. Первый закон термодинамики, законы термохимии. Второй закон термодинамики, энтропия, изобарно-изотермический и изохорно-изотермический потенциал химической системы. Термодинамическая оценка возможности самопроизвольной химической реакции.   | 6            |
|           | <b>Модульная единица 2.2.</b> Кинетические аспекты химических процессов         | Химическая кинетика - основные понятия химической кинетики: механизм реакции. Скорость реакции и методы ее регулирования. Зависимость скорости реакции от давления, температуры, концентрации веществ. Закон действующих масс, уравнение Аррениуса. Понятие об энергии активации. Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение химического равновесия при действии различных факторов, принцип Ле-Шателье-Брауна.  | 8            |
| <b>3.</b> | <b>Модуль 3. Основы электрохимии</b>  |   | <b>32</b>    |
|           | <b>Модульная единица 3.1.</b> Электролиты и неэлектролиты                       | Химические системы: растворы, дисперсные системы. Общая характеристика растворов. Типы растворителей. Растворы неэлектролитов. Характеристики растворов неэлектролитов. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации, степень электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Кислотно-основные свойства веществ. Протолитические равновесия в растворах: pH среды, обменные реакции электролитов. | 8            |
|           | <b>Модульная единица 3.2.</b> Гальванический элемент. Химические источники тока | Окислительно-восстановительные процессы с участием электрического тока. Электролиз, основные понятия и законы. Примеры электролиза расплавов и растворов с активными и инертными электродами. Электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов, его  | 8            |

| №п/п | № модуля и модульной единицы                    | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний                                   | Кол-во часов |
|------|---|---|--------------|
|      |   | термодинамическая основа. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Уравнение Нернста. Химические источники тока.                            |              |
|      | <b>Модульная единица 3.3. Коррозия металлов</b> | Сравнительная характеристика свойств металлов, изменение свойств в зависимости от расположения элемента в Периодической системе. Коррозия металлов. | 16           |
|      | <b>ВСЕГО</b>                                    |   | <b>62</b>    |

#### 4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы

Таблица 7

| № п/п | Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы | Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком) |
|-------|---|---|
| 1.    | Не предусмотрены учебным планом   | -   |

#### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

#### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

| Компетенции   | Лекции | ЛЗ    | СРС   | Вид контроля                         |
|---|--------|-------|-------|--------------------------------------|
| ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий. | 1 ÷ 2  | 1 ÷ 3 | 1 ÷ 7 | тестирование<br>отчёт по ЛР<br>зачёт |

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

##### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. «Национальная электронная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2276 о предоставлении доступа от 06.06.2017 с ФГБУ «РГБ» (доступ до 06.06.2022)
2. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» Лицензионный договор № ППД 31/17 от 12.05.2017 ФГБОУ ВО «РГАЗУ» (с автоматической пролонгацией)
3. ЭБС «Лань» (e.lanbook.com) (Ветеринария и сельское хозяйство) Договор № 213/1-18 с ООО «Издательство Лань» (от 03.12.2018 г.) на использование
4. Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
5. Библиотека Красноярского ГАУ <http://www.kgau.ru/new/biblioteka>

6. Электронный каталог научной библиотеки КрасГАУ Web ИРБИС. Договор сотрудничества

### **6.3. Программное обеспечение**

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008
2. Microsoft Word 2007 / 2010
3. Microsoft Excel 2007 / 2010
4. Microsoft PowerPoint 2007 / 2010
5. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008
6. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - свободно распространяемое ПО
7. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021
8. Opera / Google Chrome / Internet Explorer / Mozilla. свободно распространяемое ПО
9. Moodle 33.5.6a (система дистанционного образования) свободно распространяемое ПО

Таблица 9

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**Кафедра Химии Направление подготовки (специальность) 35.03.06 Агроинженерия Дисциплина Химия

| Вид занятий           | Наименование  | Авторы         | Издательство           | Год издания | Вид издания |         | Место хранения |      | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе |
|-----------------------|---|----------------|------------------------|-------------|-------------|---------|----------------|------|-----------------------------|------------------------|
|                       |   |                |                        |             | Печ.        | Электр. | Библ.          | Каф. |                             |                        |
| <b>Основная</b>       |   |                |                        |             |             |         |                |      |                             |                        |
| Л, ЛЗ, СРС            | Общая химия: учебник для вузов: в 2 томах, Т.1  | Глинка Н.Л.    | Москва: Юрайт          | 2020        |             | +       |                |      | 50                          | ЭБС ИР-БИС64+          |
| Л, ЛЗ, СРС            | Общая химия: учебник для вузов: в 2 томах, Т.2  | Глинка Н.Л.    | Москва: Юрайт          | 2020        |             | +       |                |      | 50                          | ЭБС ИР-БИС64+          |
| Л, ЛЗ, СРС            | Общая химия   | Глинка Н.Л.    | Кнорус                 | 2010        | +           | -       | +              | -    | 10                          | 94                     |
| Л, ЛЗ, СРС            | Общая химия   | Коровин Н. В.  | Высшая школа           | 2006        | +           | -       | +              | -    | 10                          | 96                     |
| <b>Дополнительная</b> |   |                |                        |             |             |         |                |      |                             |                        |
| Л, ЛЗ, СРС            | Общая химия   | Поддубных Л.П. | Красноярск:<br>КрасГАУ | 2019        | -           | +       | +              | -    |                             | ЭБС ИР-БИС64+          |
| Л, ЛЗ, СРС            | Основы общей и неорганической химии Ч. 1: Курс лекций.: [учебное пособие]   | Ступко Т. В.   | Красноярск:<br>КрасГАУ | 2016        | +           | +       | +              | +    | 10                          | 30                     |
| Л, ЛЗ, СРС            | Основы общей и неорганической химии Ч. 2: Курс лекций.: [учебное пособие]   | Ступко Т. В.   | Красноярск:<br>КрасГАУ | 2016        | +           | +       | +              | +    | 10                          | 30                     |
| Л, ЛЗ, СРС            | Основы общей и неорганической химии Ч. 3: Примеры решения задач и задания для самостоятельной работы. [учебное пособие] | Ступко Т. В.   | Красноярск:<br>КрасГАУ | 2016        | +           | +       | +              | +    | 10                          | 40                     |

Директор Научной библиотеки \_\_\_\_\_ Зорина Р. А.

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Химия» с бакалаврами в течение 1 семестра проводятся лекции и лабораторные занятия. Зачет предусмотрен после 1 семестра. Оценка определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

**Текущая аттестация** бакалавров проводится во время зачетно-экзаменационной сессии преподавателями, ведущими лекционные и лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение заданий на платформе Moodle;
- защита отчетов по лабораторным работам в форме собеседования;
- решение задач и упражнений во время занятий;
- посещение лекций и ведение конспекта;
- тестирования по пройденным темам (с использованием Moodle во внеурочное время или во время занятий)
- отдельно оцениваются личностные качества студентов: исполнительность, инициативность, активность.

Контроль освоения модульной дисциплины «Химия» осуществляется с использованием бально-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (зачет) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности.

Студент обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы лабораторных занятий или в курсе Moodle в виде тестирования или контрольной работы.

Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных и творческого рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных и творческого рейтингов студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Студент, пропустивший лабораторные работы обязан отработать их в указанное преподавателем время и защитить работу. Недостающие баллы пополняются решением расчетных задач, а также написанием и защитой реферата по пропущенной теме.

*Промежуточный контроль* проходит в форме зачета, который может проходить в виде тестирования, или устного ответа. Критерии выставления оценок: 60 баллов и более – «зачет», менее 60 баллов – «незачет».

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Химия», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Таблица 11

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий            | Аудиторный фонд   |
|------------------------|---|
| Лекции                 | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (мультимедийный комплекс VivitekD945Vx) (X2-04)  |
| Лабораторные занятия   | Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>Первый календарный модуль (X 1-08): водяная баня 6-местная ТБ-6, иономер лабораторный И-160, рН-метр-иономер рХ-150МП, весы ВЛТЭ-150, нитрат-тестер СОЭКС-Экотестер, электроплитка бытовая ЭПТ-2-2/220, химическая посуда общего назначения, стенды, таблица Менделеева.<br>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>Второй календарный модуль (X 2-08): набор для составления моделей молекул, фотометр фотоэлектрический КФК-2, водяная баня 6-местная ТБ-6, химическая посуда общего назначения, стенды.<br>Для приготовления растворов и реактивов используются помещения-препараторские, где имеются весы электронные ЕК-3000, аквадистиллятор электрический-ДЭ-25. |
| Самостоятельная работа | -   |

## 9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

### 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Дисциплина «Химия» состоит из трех дисциплинарных модулей. Для успешного освоения каждого из модулей студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по этой теме, подготовиться к выполнению лабораторной работы, выполнить эту лабораторную работу в лаборатории и защитить её, выполнить домашнее задание и в срок сдать его на проверку. Каждый из видов учебной деятельности оценивается в баллах и учитывается в рейтинге студента. Для самоконтроля студентов предназначены тесты и контрольные вопросы в учебном пособии для самостоятельной работы. Контроль освоения темы студентом осуществляется в виде устного собеседования или письменной работы. Студенты также могут воспользоваться дистанционным курсом на платформе Moodle, самостоятельно изучить тему и в случае пропуска аудиторного занятия по уважительной причине, предоставить преподавателю подробный конспект лекции.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты её проведения. Все заголовки разделов лекции следует чётко выделять, например, подчёркиванием. Во

время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, названия веществ, уравнения химических реакций. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции.

Для подготовки к исполнению и оформлению отчета по лабораторной работе следует завести отдельную тетрадь (лабораторный журнал). Необходима домашняя самостоятельная подготовка к лабораторным работам. Домашняя подготовка является необходимой частью лабораторной работы. Без неё невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение лабораторной работы, требует хорошо скоординированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

## **9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации**

| Категории студентов                        | Формы   |
|--|---|
| С нарушение слуха                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> </ul>  |
| С нарушением зрения                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме увеличенных шрифтом;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла;</li> </ul> |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | <ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла.</li> </ul>                     |

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), то есть дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата | Раздел | Изменения | Комментарии |
|------|--------|-----------|-------------|
|      |        |           |             |

**Программу разработали:**

Безрукова Н.П., д. пед. н, к. хим. н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Стутко О.В., старший преподаватель

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Химия» для направления 35.03.06 Агроинженерия, направленности (профиль) Технические системы в агробизнесе составленную профессором Безруковой Н.П. и старшим преподавателем Стутко О.В.


Рецензируемая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО 3++ и предназначена для студентов первого курса, обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» направленности (профиль) «Технические системы в агробизнесе».

В представленной рабочей программе определены цели и задачи преподавания, предложена структура и подробно изложено содержание дисциплины. Показана трудоемкость образовательных модулей и модульных единиц дисциплины. Раскрыто содержание занятий и контрольных мероприятий.

В программе предложен перечень вопросов для самостоятельного изучения. Показана взаимосвязь компетенций будущего специалиста с изучаемым материалом. Представлены методические рекомендации преподавателям по организации учебновоспитательного процесса по данной дисциплине, а также методические рекомендации по организации процесса изучения дисциплины для студентов.

Целевое назначение, актуальность, содержание и уровень изложения программы, составленной профессором Безруковой Н.П. и старшим преподавателем Стутко О.В., позволяют рекомендовать рабочую программу по дисциплине «Химия» для использования как преподавателями в работе, так и студентами, обучающимися по направлению 35.03.06 Агроинженерия направленности (профиль) «Технические системы в агробизнесе», при изучении дисциплины.

Рецензент:



Юдтисев К.А.Н.  
заверяю:

Спец.-м по кадрам



