

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
и цифровизации

\_\_\_\_\_ А.В. Кубышкина  
«18» июня 2024 г.

**Химия**

(наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Закреплена за кафедрой  | <b>Агрохимии, почвоведения и экологии</b> |
| Направление подготовки  | 35.03.06 Агроинженерия                    |
| Профиль                 | Технические системы в агробизнесе         |
| Квалификация            | <b>Бакалавр</b>                           |
| Форма обучения          | очная, заочная                            |
| Общая трудоёмкость      | <b>2 з.е.</b>                             |
| Часов по учебному плану | 72  |

Брянская область, 2024

Программу составил(и):

*к.с-х.н., доцент Г.В. Чекин*

---

Рецензент

*д.б.н., профессор Т.Л. Талызина*

---

Рабочая программа дисциплины

**Химия**

---

разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года №813.

Составлена на основании учебных планов 2024 года набора: направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технические системы в агробизнесе, утвержденных Учёным советом Университета от 18 июня 2024 года, протокол №11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры технических систем в агробизнесе, природообустройстве и дорожном строительстве. Протокол №11 от 18 июня 2024 г.

И.о. заведующего кафедрой

к.т.н., доцент И.П. Адылин

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии, без которых невозможно решение современных технологических, экологических, сырьевых и энергетических проблем, стоящих перед человечеством. Особенностью программы является фундаментальный характер ее содержания, необходимый для формирования у бакалавров общего химического мировоззрения и развития химического мышления.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.О.11

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения химии, физики и математики в школьном курсе.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: Биология с основами экологии, Материаловедение и технологии конструкционных материалов, Безопасность жизнедеятельности, Теплотехника, Гидравлика и др.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Компетенция<br>(код и наименование)  | Индикаторы достижения<br>компетенций<br>(код и наименование)   | Результаты обучения   |
|--|--|---|
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>  |  |   |
| ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии | <b>Знать:</b> основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии<br><b>Уметь:</b> использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии<br><b>Владеть:</b> способностью использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии |
|  | ОПК-1.3. Применяет   | <b>Знать:</b> информационно-  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии</p>   | <p>коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии<br/> <b>Уметь:</b> использовать информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии<br/> <b>Владеть:</b> способностью использовать информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии</p>  |
|  | <p>ОПК-1.4. Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве</p> | <p><b>Знать:</b> специальные программы и базы данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве<br/> <b>Уметь:</b> использовать специальные программы и базы данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве<br/> <b>Владеть:</b> способностью использовать специальные программы и базы данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве</p> |

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:** в соответствии с учебными планами и планируемыми результатами освоения ОПОП ВО.

#### 4. Распределение часов дисциплины

##### Распределение часов дисциплины по семестрам (очная форма обучения)

| Вид занятий   | 1     |       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Итого |       |
|---|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|
|   | УП    | РПД   |   |   |   |   |   |   |   | УП    | РПД   |
| Лекции  | 16    | 16    |   |   |   |   |   |   |   | 16    | 16    |
| Лабораторные  | 16    | 16    |   |   |   |   |   |   |   | 16    | 16    |
| КСР   | 2     | 2     |   |   |   |   |   |   |   | 2     | 2     |
| Прием зачета  | 0,15  | 0,15  |   |   |   |   |   |   |   | 0,15  | 0,15  |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная) | 34,15 | 34,15 |   |   |   |   |   |   |   | 34,15 | 34,15 |
| Сам. работа   | 37,85 | 37,85 |   |   |   |   |   |   |   | 37,85 | 37,85 |
| Итого   | 72    | 72    |   |   |   |   |   |   |   | 72    | 72    |

##### Распределение часов дисциплины по курсам (заочная форма обучения)

| Вид занятий   | 1    |      | 2 | 3 | 4 | 5 | Итого |      |
|---|------|------|---|---|---|---|-------|------|
|   | УП   | РПД  |   |   |   |   | УП    | РПД  |
| Лекции  | 4    | 4    |   |   |   |   | 4     | 4    |
| Лабораторные  | 4    | 4    |   |   |   |   | 4     | 4    |
| Прием зачета  | 0,15 | 0,15 |   |   |   |   | 0,15  | 0,15 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная) | 8,15 | 8,15 |   |   |   |   | 8,15  | 8,15 |
| Сам. работа   | 62   | 62   |   |   |   |   | 62    | 62   |
| Контроль  | 1,85 | 1,85 |   |   |   |   | 1,85  | 1,85 |
| Итого   | 72   | 72   |   |   |   |   | 72    | 72   |

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Очная форма |       | Заочная форма |       | Индикаторы достижения компетенций |
|-------------|---|-------------|-------|---------------|-------|-----------------------------------|
|             |   | Семестр     | Часов | Курс          | Часов |                                   |
| 1.1         | Строение вещества (строение атома, химическая связь) /Лек/  | 1           | 2     | 1             | 2     | ОПК-1.2 ОПК-1.3                   |
| 1.2         | Строение атома и химическая связь. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева /Лаб/              | 1           | 2     | 1             | 2     | ОПК-1.3<br>ОПК-1.4                |
| 1.3         | Химический эквивалент. Расчеты с использованием законов стехиометрии /Ср/   | 1           | 2     | 1             | 4     | ОПК-1.3<br>ОПК-1.4                |
| 1.4         | Решение задач и упражнений /Ср/   | 1           | 2     | 1             | 4     | ОПК-1.3<br>ОПК-1.4                |
| 1.5         | Энергетика химических реакций /Лек/   | 1           | 2     | 1             | 2     | ОПК-1.2                           |
| 1.6         | Химическая кинетика. Химическое равновесие /Лек/  | 1           | 2     |               |       | ОПК-1.2                           |
| 1.7         | Тепловые эффекты химических реакций /Лаб/   | 1           | 2     | 1             | 2     | ОПК-1.2<br>ОПК-1.4                |
| 1.8         | Исследование зависимости скорости химической реакции от различных факторов. Смещение химического равновесия /Лаб/ | 1           | 2     |               |       | ОПК-1.2<br>ОПК-1.4                |
| 1.9         | Основные закономерности химических процессов /Лаб/  | 1           | 2     | 1             |       | ОПК-1.2<br>ОПК-1.4                |
| 1.10        | Оформление отчётов и подготовка к защите лабораторных работ /Ср/  | 1           | 2     | 1             | 4     | ОПК-1.2 ОПК-1.3                   |
| 1.11        | Решение задач и упражнений по теме "Энергетика и кинетика химических процессов." /Ср/                             | 1           | 2     | 1             | 4     | ОПК-1.2<br>ОПК-1.4                |
| 1.12        | Дисперсные системы. Общие свойства растворов /Лек/  | 1           | 2     |               |       | ОПК-1.2 ОПК-1.3                   |
| 1.13        | Растворы электролитов. Гальванопары /Лек/   | 1           | 2     |               |       | ОПК-1.2 ОПК-1.3                   |
| 1.14        | Приготовление растворов заданной концентрации /Лаб/   | 1           | 2     |               |       | ОПК-1.2 ОПК-1.3                   |
| 1.15        | Изучение окислительно-восстановительных свойств элементов /Лаб/   | 1           | 2     |               |       | ОПК-1.2 ОПК-1.3                   |
| 1.16        | Гальванические элементы. Вычисление ЭДС /Лаб/   | 1           | 2     |               |       | ОПК-1.2 ОПК-1.3                   |
| 1.17        | Коррозия /Лаб/  | 1           | 2     |               |       | ОПК-1.2 ОПК-1.3                   |
| 1.18        | Оформление отчётов и подготовка к защите лабораторных работ /Ср/  | 1           | 2     | 1             | 4     | ОПК-1.2<br>ОПК-1.4                |
| 1.19        | Решение задач и упражнений /Ср/   | 1           | 2     | 1             | 4     | ОПК-1.2 ОПК-1.3                   |
| 1.20        | Общая характеристика металлов /Лек/   | 1           | 2     |               |       | ОПК-1.2 ОПК-1.3                   |
| 1.21        | Общая характеристика неметаллов /Лек/   | 1           | 2     |               |       | ОПК-1.3<br>ОПК-1.4                |

|      |  |   |      |   |      |                               |
|------|--|---|------|---|------|-------------------------------|
| 1.22 | Электролиз. Законы Фарадея /Ср/                                  | 1 | 2    | 1 | 4    | ОПК-1.2                       |
| 1.23 | Химические свойства металлов и неметаллов /Ср/                   | 1 | 2    | 1 | 4    | ОПК-1.2                       |
| 1.24 | Оформление отчётов и подготовка к защите лабораторных работ /Ср/ | 1 | 2    | 1 | 4    | ОПК-1.2<br>ОПК-1.4            |
| 1.25 | Решение задач и упражнений /Ср/                                  | 1 | 2    | 1 | 4    | ОПК-1.3<br>ОПК-1.4            |
| 1.26 | Органическая химия как наука. Углеводороды. /Лек/                | 1 | 1    |   |      | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4 |
| 1.27 | Высокомолекулярные соединения. Полимеры. /Лек/                   | 1 | 1    |   |      | ОПК-1.2 ОПК-1.3               |
| 1.28 | Углеводороды /Ср/  | 1 | 4    | 1 | 4    | ОПК-1.2 ОПК-1.3               |
| 1.29 | Высокомолекулярные соединения и их свойства /Ср/                 | 1 | 4    | 1 | 6    | ОПК-1.2 ОПК-1.3               |
| 1.30 | Оформление отчётов и подготовка к защите лабораторных работ /Ср/ | 1 | 4    | 1 | 6    | ОПК-1.2 ОПК-1.3               |
| 1.31 | Решение задач и упражнений/Ср/                                   | 1 | 2,15 | 1 | 6    | ОПК-1.2 ОПК-1.3               |
| 1.32 | Прием зачета /К/   | 1 | 0,25 | 2 | 0,15 | ОПК-1.2 ОПК-1.3               |
| 1.33 | Контроль /К/   |   |      | 1 | 1,85 | ОПК-1.2 ОПК-1.3               |
| 1.34 | КСР /К/  | 1 | 2    |   |      | ОПК-1.2 ОПК-1.3               |

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и лабораторных (практических) занятиях.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Химия как раздел естествознания. Основные понятия и законы.
2. Первоначальные сведения о строении атома. Модели Томсона, Резерфорда. Постулаты Бора.
3. Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа. Типы электронных орбиталей. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
4. Современное представление о строении атома. Энергия ионизации и средство к электрону. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность.
5. Периодическая система Д.И. Менделеева в свете теории строения атома. Состав атомных ядер. Изотопы и изобары. Радиоактивные изотопы.
6. Основные типы химической связи. Характеристика связи: энергия, длина, направленность, насыщенность. Металлическая связь.
7. Характеристика химической связи: энергия, длина, направленность, насыщенность на примере ковалентной и ионной. Химическая связь и валентность.

8. Ковалентная связь: энергия, длина, направленность, насыщенность. Полярная и неполярная. Образование по методу валентной связи и донорно-акцепторному механизму.
9. Ионная связь: энергия, длина, направленность, насыщенность. Взаимосвязь ионной и ковалентной связей.
10. Особенности водородной связи. Её характеристика. Внутримолекулярная и межмолекулярная водородная связь.
11. Основные понятия термодинамики: внутренняя энергия, теплота и работа. Энтальпия, энтропия и энергия Гиббса. Начала термодинамики как основа жизнеспособности экологических систем.
12. Тепловые эффекты химических реакций. Понятие об энтальпии. Первое начало термодинамики. Термохимические расчеты. Закон Гесса и его следствие.
13. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса и направленность химических процессов. Второе и третье начала термодинамики.
14. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса и направленность химических процессов. Второе и третье начала термодинамики.
15. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс.
16. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
17. Скорость химической реакции. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Адсорбция в защите окружающей среды.
18. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Смещение химического равновесия в зависимости от концентрации, температуры, давления, объёма. Принцип Ле-Шателье. Равновесные процессы в окружающей среде.
19. Растворы как дисперсные системы. Способы выражения их состава: массовая доля, молярная, и нормальная концентрации. Экологические требования к применению растворов в медицине.
20. Теория электролитической диссоциации. Механизм растворения, степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Роль электролитов в окружающей среде.
21. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Уравнения гидролиза. Характер гидролиза.
22. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. ОВР в жизнедеятельности организма.
23. Окислительно-восстановительные реакции.
24. Защита металлов от коррозии. Изоляционные методы защиты металлов. Электрохимические методы защиты. Экономическое значение металлов от коррозии.
25. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Основы гальванических методов нанесения металлических покрытий.
26. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов. Борьба с коррозией с/х машин и орудий.
27. Химические источники электрического тока. Принцип работы кислотного аккумулятора. Использование топливных элементов в с/х.
28. Коррозия металлов. Основные виды. Борьба с коррозией с/х машин и орудий.
29. Гальванические элементы. Принцип работы медно-цинкового элемента Даниеля-Якоби. Ряд стандартных электродных потенциалов.



30. Аккумуляторы. Принцип работы кислотного аккумулятора.
31. Э.Д.С. гальванического элемента. Поляризация и перенапряжение электродных реакций, в гальваническом элементе. Способы деполяризации, топливные элементы, возможности их использования в с/х машинах.
32. Электролиз. Электролиз с нерастворимым и растворимым анодом.
33. Электролиз. Законы Фарадея. Гальванотехника. Использование электролиза.
34. Законы Фарадея. Электролитическое получение и рафинирование металла. Основы гальванических методов нанесения металлических покрытий.
35. Комплексные соединения. Номенклатура и классификация. Важнейшие комплексообразователи и лиганды. Значение комплексных соединений в окружающей среде.
36. Цинк, олово. Нахождение в природе. Выделение в свободном виде, особенности свойств.
37. Титан, цирконий, гафний. Нахождение в природе. Выделение в свободном виде. Особенности свойств. Использование в технике.
38. Медь, серебро, золото. Нахождение в природе. Выделение в свободном виде. Особенности свойств. Использование в технике.
39. Хром. Строение атома. Нахождение в природе. Выделение в свободном виде, особенности свойств. Использование в технике.
40. Алюминий. Строение. Нахождение в природе. Выделение в свободном виде, особенности свойств. Использование в технике.
41. Магний. Строение. Нахождение в природе. Выделение в свободном виде, особенности свойств. Использование в технике.
42. Железо. Строение атома. Нахождение в природе. Выделение в свободном виде.
43. Особенности свойств. Использование в технике.
44. Металлы. Положение в периодической системе. Основные общие свойства.
45. Предмет органической химии. Теория строения органических соединений.
46. Классификация органических соединений: Номенклатура органических соединений.
47. Предельные углеводороды. Алканы. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения.
48. Непредельные углеводороды. Алкены. Алкадиены. Алкины. Арены. Гомологические ряды. Номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения. Использование в сельском хозяйстве.
49. Галогенпроизводные углеводородов. Номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения.
50. Полимерные материалы. Пластмассы. Переработка полимеров.

## **5.2. Темы письменных работ**

Предусмотрены самостоятельные работы (решение задач) по разделам учебной программы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### 6.1. Рекомендуемая литература

| Авторы,<br>составители   | Заглавие  | Издательство,<br>год      | Количество |
|--|---|---------------------------|------------|
| <b>6.1.1. Основная литература</b>                                |   |                           |            |
| Ю.А. Лебедев<br>Г.Н. Фадеев<br>А.М. Голубев<br>В.Н. Шаповал      | Химия   | М.: Юрайт, 2016           | 80         |
| Глинка Н.Л.  | Общая химия   | М.: Юрайт, 2013           | 31         |
| Грандберг И. И.,<br>Нам Н. Л.                                    | Органическая химия: учеб. для<br>бакалавров                       | М.: Дрофа, 2001           | 31         |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b>                          |   |                           |            |
| Авторы,<br>составители   | Заглавие  | Издательство,<br>год      | Количество |
| Попков В.А.  | Общая химия. Биофизическая<br>химия. Химия биогенных<br>элементов | М.: Юрайт, 2012           | 10         |
| Князев Д. А.,<br>Смарыгин С. Н.                                  | Неорганическая химия: учеб. для<br>вузов                          | М.: Дрофа, 2004           | 42         |
| Коровин Н.В.   | Общая химия.-   | М.: Высш. шк.,<br>1998    | 27         |
| Пузаков С.А.   | Сборник задач и упражнений по<br>общей химии                      | М.: Юрайт, 2013           | 30         |
| Гельфман М. И.   | Химия   | .- СПб.: Лань,<br>2008 г. | 1          |
| Лидин Р.А.   | Химические свойства<br>неорганических веществ                     | М.: КолосС,<br>2003       | 5          |
| <b>6.1.3. Методические разработки</b>                            |   |                           |            |
| Авторы,<br>составители   | Заглавие  | Издательство,<br>год      | Количество |
| Мартынова Е. В.<br>Чекин Г. В.<br>Талызина Т.Л.,<br>Талызин В.В. | Основные закономерности<br>протекания химических реакций          | Брянск: БГСХА,<br>2014    | 5          |
| Мартынова Е. В.,<br>Чекин Г. В.                                  | Растворы  | Брянск: БГСХА,<br>2014    | 5          |
| Чекин Г.В.,<br>Мартынова Е.В.<br>Талызина Т.Л.,<br>Талызин В.В.  | Основные законы и понятия<br>химии. Строение вещества.            | Брянск: БГСХА,<br>2014    | 5          |
| Чекин Г.В.,<br>Мартынова Е.В.                                    | Основы химии элементов  | Брянск: БГСХА,<br>2014    | 5          |

## **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

ЭБС «Лань»

ЭБС «Руконт»

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>)

Электронная библиотека учебных материалов по химии

(<http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>)

Всё о Химии - Ximia.org

<http://www.xumuk.ru/>

Российское образование <http://www.edu.ru>

Библиотека по естественным наукам РАН – <http://www.benran.ru>

## **6.3. Перечень программного обеспечения**

Программа Adit Testdesk (тестовый контроль)

Программное обеспечение лабораторного оборудования (Модуль «ХИМИЯ»)

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Стандартные учебные химические лаборатории, лекционная, компьютерная, весовая комнаты. Оснащение наглядными пособиями, установками и приборами (вытяжные шкафы, технические и аналитические весы, термостаты, иономеры, термометры, ареометры и другие), лабораторная посуда, лабораторная посуда для проведения качественного и количественного анализа (цилиндры, мерные колбы, пипетки, бюретки, пробирки, часовые стёкла, чашки Петри, конические колбы, стаканы и др.). Оборудование специализированных химических лабораторий, проекционное оборудование. Химические реактивы.