

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе и  
диффовизации

А.В. Кубышкина

«18» мая 2023 г.

**Химия**

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Закреплена за кафедрой  | <b>Химии, биотехнологии и физиологии растений</b>                   |
| по специальности        | 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы             |
| специализация           | Машины и оборудования природообустройства и дорожного строительства |
| Квалификация            | <b>Бакалавр</b>   |
| Форма обучения          | очная, заочная  |
| Общая трудоёмкость      | <b>2 з.е.</b>   |
| Часов по учебному плану | 72  |

Брянская область, 2023

Программу составил(и):

к.с.-х.н., доцент Г.В. Чекин 

Рецензент

д.б.н., профессор Т.Л. Талызина 

Рабочая программа дисциплины

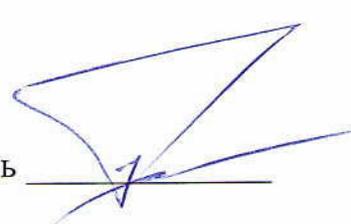
**Химия**

разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по специальности 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. N 915.

Составлена на основании учебных планов 2023 года набора:

по специальности 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, специализация Машины и оборудования природообустройства и дорожного строительства, утвержденных Учёным советом Университета от 18 мая 2023 протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Технических систем в агробизнесе, природообустройстве и дорожном строительстве Протокол № 10а от 18 мая 2023 г.

Заведующий кафедрой к.э.н., доцент А.М. Гринь 

## 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 (модуль) ОПОП 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: Материаловедение и технологии конструкционных материалов, Безопасность жизнедеятельности, Теплотехника, Гидравлика и др.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-4:** способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

**Знать:** роль химии в естествознании, её связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества; важнейшие химические понятия и основные учения: о строении атомов и молекул, о химической связи в разных её проявлениях, периодическом изменении свойств элементов, химическом процессе (химической термодинамике и кинетике), растворах, окислительно-восстановительных процессах, электрохимии.

**Уметь:** использовать знания теоретических основ химии в профессиональной деятельности при решении конкретных расчётных задач, при постановке лабораторных методов изучения веществ и химических процессов. Прогнозировать направление протекания обратимых химических процессов, экспериментально изучать влияние различных факторов на скорость химической реакции. Применять знания в области электрохимии при решении профессиональных задач. Самостоятельно осуществлять основные приемы работы в химической лаборатории.

**Владеть:** важнейшими элементами техники лабораторного эксперимента, пользоваться посудой и приборами, математическими расчётами и представлением экспериментальных результатов в графическом виде. Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

## 4 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО КУРСАМ

| Вид занятий   | 1     |       | 2 | 3 | 4 | 5 | Итого |       |
|---|-------|-------|---|---|---|---|-------|-------|
|   | УП    | РПД   |   |   |   |   | УП    | РПД   |
| Лекции  | 4     | 4     |   |   |   |   | 4     | 4     |
| Лабораторные  | 6     | 6     |   |   |   |   | 6     | 6     |
| Практические  |       |       |   |   |   |   |       |       |
| Прием зачета  | 0,15  | 0,15  |   |   |   |   | 0,15  | 0,15  |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная) | 10,15 | 10,15 |   |   |   |   | 10,15 | 10,15 |
| Сам. работа   | 96    | 96    |   |   |   |   | 96    | 96    |
| Контроль  | 1,85  | 1,85  |   |   |   |   | 1,85  | 1,85  |
| Итого   | 108   | 108   |   |   |   |   | 108   | 108   |

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Курс | Часов | Компетенции |
|-------------|--|------|-------|-------------|
|             | <b>Раздел 1. Химия как наука. Строение вещества</b>  |      |       |             |
| /Лек/       | Строение вещества (строение атома, химическая связь)   | 1    | 2     | ОПК-4       |
| /Лаб/       | Строение атома и химическая связь.<br>Периодический закон и периодическая система<br>Д.И. Менделеева | 1    | 2     | ОПК-4       |
| /Ср/        | Решение задач и упражнений   | 1    | 10    | ОПК-4       |
|             | <b>Раздел 2. Энергетика и кинетика химических</b>  | 1    |       |             |

|        |  |   |      |       |
|--------|--|---|------|-------|
|        | <b>процессов.</b>  |   |      |       |
| /Лек/  | Энергетика химических реакций  | 1 | 2    | ОПК-4 |
| /СР/   | Химическая кинетика. Химическое равновесие   | 1 | 2    | ОПК-4 |
| /Лаб/  | Основные закономерности химических процессов   | 1 | 2    | ОПК-4 |
| /Лаб/  | Тепловые эффекты химических реакций.   | 1 | 2    | ОПК-4 |
| /Ср/   | Исследование зависимости скорости химической реакции от различных факторов. Смещение химического равновесия. | 1 | 2    | ОПК-4 |
| /Ср/   | Оформление отчётов и подготовка к защите лабораторных работ.   | 1 | 7    | ОПК-4 |
| /Ср/   | Решение задач и упражнений по теме "Энергетика и кинетика химических процессов."                             | 1 | 10   | ОПК-4 |
|        | <b>Раздел 3. Растворы и другие дисперсные системы. Электрохимические процессы</b>                            | 1 |      |       |
| /Ср/   | Дисперсные системы. Общие свойства растворов.  | 1 | 2    | ОПК-4 |
| //Ср/  | Растворы электролитов. Гальванопары  | 1 | 2    | ОПК-4 |
| //Ср// | Приготовление растворов заданной концентрации.   | 1 | 2    | ОПК-4 |
| //Ср/  | Изучение окислительно-восстановительных свойств элементов.   | 1 | 2    | ОПК-4 |
| /Ср/   | Гальванические элементы. Вычисление ЭДС  | 1 | 2    | ОПК-4 |
| //Ср/  | Коррозия   | 1 | 2    | ОПК-4 |
| //Ср// | Оформление отчётов и подготовка к защите лабораторных работ.   | 1 | 7    | ОПК-4 |
| /Ср/   | Решение задач и упражнений   | 1 | 10   | ОПК-4 |
|        | <b>Раздел 4. Общая характеристика химических элементов и их соединений</b>                                   | 1 |      |       |
| /Ср/   | Общая характеристика металлов  | 1 | 2    | ОПК-4 |
| //Ср/  | Общая характеристика неметаллов  | 1 | 2    | ОПК-4 |
| //Ср// | Химические свойства металлов и неметаллов  | 1 | 2    | ОПК-4 |
| /Ср/   | Оформление отчётов и подготовка к защите лабораторных работ.   | 1 | 5    | ОПК-4 |
| /Ср/   | Решение задач и упражнений   | 1 | 10   | ОПК-4 |
|        | <b>Раздел 5. Элементы органической химии</b>   | 1 |      |       |
| /Ср/   | Органическая химия как наука. Углеводороды. Высокомолекулярные соединения. Полимеры.                         | 1 | 2    | ОПК-4 |
| /Ср/   | Решение задач и упражнений   | 1 | 10   | ОПК-4 |
|        | Приём зачёта (К)   | 1 | 0,15 | ОПК-4 |

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, лабораторных 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 сродство 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

| <b>6.1.1. Основная литература</b>   |            |
|---|------------|
| Автор, название, место издания, издательство, год издания   | Количество |
| Лебедев Ю.А., Фадеев Г.Н., Голубев А.М. Шаповал В.Н. Химия М.: Юрайт, 2016  | 80         |
| Глинка Н.Л. Общая химия М.: Юрайт, 2013   | 31         |
| Грандберг И. И. Органическая химия: учеб. для бакалавров М.: Дрофа, 2001  | 31         |
| Васильев В. П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 1. Титриметрические и гравиметрические методы анализа. М.: Дрофа, 2004  | 25         |
| Васильев В. П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа. М.: Дрофа, 2004  | 24         |
| Грандберг И. И., Нам Н. Л. Органическая химия: учеб. для бакалавров М.: Дрофа, 2013   | 30         |
| Радионова И.Е. Химия и технология безалкогольных напитков [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие/ Радионова И.Е.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2013.— 11 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=65366">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=65366</a> .— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР» |            |
| Химия отрасли [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Е.С. Романенко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2013.— 144 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=47380">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=47380</a> .— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»                             |            |
| Химия пищи [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2011.— 100 с.— Режим доступа: <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=64813">http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=64813</a> .— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»   |            |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b>   |            |
| Автор, название, место издания, издательство, год издания   | Количество |
| Князев Д. А., Смарицын С. Н. Неорганическая химия: учеб. для вузов М.: Дрофа, 2004  | 41         |
| Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие Л.: КНОРУС, 2011   | 1          |
| Гельфман М. И. Химия .- СПб.: Лань, 2008 г.   | 1          |
| Попков В.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов М.: Юрайт, 2012   | 10         |
| <b>6.1.3. Методические разработки</b>   |            |
| Автор, название, место издания, издательство, год издания   | Количество |
| Чекин Г.В. Основы химии элементов: пособие для аудиторной и внеаудиторной работы студентов (Издание второе). / Г.В. Чекин, Е.В. Мартынова, – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2014. – 56 с. <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/113202/">http://www.bgsha.com/ru/book/113202/</a>  |            |
| Старовойтова Н.П. Углеводороды: пособие для аудиторной и внеаудиторной работы студентов. / Н.П. Старовойтова, Е.В. Мартынова, Г.В. Чекин – Брянск: Изд-во Брянского аграрного университета, 2015. – 92 с. <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/113200/">http://www.bgsha.com/ru/book/113200/</a>   | 10         |
| Мартынова Е.В. Кислородосодержащие органические вещества: пособие для аудиторной и внеаудиторной работы студентов. / Е.В. Мартынова, Н.П. Старовойтова, Г.В. Чекин. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2014. – 96 с. <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/113197/">http://www.bgsha.com/ru/book/113197/</a>   |            |

|   |  |
|---|--|
| Чекин Г.В. Основные законы и понятия химии. Строение вещества: пособие для аудиторной и внеаудиторной работы студентов (издание второе). / Г.В. Чекин, Е.В. Мартынова, Т.Л. Талызина, В.В. Талызин. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2014. – 68 с. <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/113199/">http://www.bgsha.com/ru/book/113199/</a> |  |
|---|--|

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

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

Центральная научная библиотека <http://www.scsml.rssi.ru/>

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

Научная электронная библиотека <http://e-library.ru>

Электронная библиотека учебных материалов по химии <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>

## **6.3. Перечень программного обеспечения**

Интернет-браузеры:

1. Google Chrome.
2. Mozilla Firefox.
3. Internet Explorer.
4. Opera.

MS Office Standard 2010

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: 1-415, 416

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий: 2- 423

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций: 2-422, 423

Учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: 2-435

Аудитория для самостоятельной работы: 2-435

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: 2-421а, 423а, 437

Специальные помещения (учебные аудитории и помещения для самостоятельной подготовки и хранения оборудования) укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (Вытяжной шкаф, лаб. столы, сушильный шкаф, муфельная печь, электронные аналитические весы, электронные теххимические весы, весы ВЛТК, рН-метр, ФЭК, ГЖ хроматограф, спектрофотометр, химические реактивы.

Стендовые материалы: периодическая система, таблица растворимости, качественный анализ, стандартные окислительно - восстановительные потенциалы.

Компьютерный класс кафедры Свободный выход в интернет, доступ Wi-fi. (435 ауд) 8 ПЭВМ в сети Internet для тестового контроля знаний в программе «AditTestdesk», пакет тестовых материалов, электронная библиотека кафедры по химии.).

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Лаборатории оснащены лабораторным оборудованием в зависимости от степени его сложности и в соответствии с дисциплиной и рабочей учебной программой дисциплины.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду Брянского ГАУ.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**ХИМИЯ**

Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы Профиль  
Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр орма обучения: очная

### **Содержание**

|  |  |
|--|--|
| Паспорт фонда оценочных средств .....  |  |
| Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования .....                   |  |
| Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО .....                           |  |
| Процесс формирования компетенции в дисциплине «Химия».....                       |  |
| Структура компетенций по дисциплине «Химия».....                                 |  |
| Показатели, критерии оценки компетенций и типовые контрольные задания            |  |
| Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации <b>ДИСЦИПЛИНЫ</b> ... |  |
| Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине..       |  |

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы Профиль Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства Форма промежуточной аттестации: зачет

### 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ

#### ФОРМИРОВАНИЯ 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОИ ВПО

Изучение дисциплины «Химия» направлено на формировании следующих компетенций:

#### общепрофессиональных компетенций (ОПК):

##### **ОПК-4**

#### 2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Химия»

| № раздела | Наименование раздела  | 3.1 | У.1 | Н.1 |
|-----------|---|-----|-----|-----|
| 1         | Химия как наука. Строение вещества                                  | +   | +   | +   |
| 2         | Энергетика и кинетика химических процессов.                         | +   | +   | +   |
| 3         | Растворы и другие дисперсные системы.<br>Электрохимические процессы | +   | +   | +   |
| 4         | Общая характеристика химических элементов и их соединений           | +   | +   | +   |
| 5         | Элементы органической химии   | +   | +   | +   |

#### 2.3. Структура компетенций по дисциплине Химия

**ОПК-4:** способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

|             |  |
|-------------|--|
| Знать (3.1) | <p>роль химии в естествознании, её связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества; важнейшие химические понятия и основные учения: о строении атомов и молекул, о химической связи в разных её проявлениях, периодическом изменении свойств элементов, химическом процессе (химической термодинамике и кинетике), растворах, окислительно-восстановительных процессах, электрохимии.</p> <p>Лекции разделов № 1 - 5</p> |
|-------------|--|

|               |   |
|---------------|---|
| Уметь (У.1)   | <p>использовать знания теоретических основ химии в профессиональной деятельности при решении конкретных расчётных задач, при постановке лабораторных методов изучения веществ и химических процессов. Прогнозировать направление протекания обратимых химических процессов, экспериментально изучать влияние различных факторов на скорость химической реакции. Применять знания в области электрохимии при решении профессиональных задач. Самостоятельно осуществлять основные приемы работы в химической лаборатории.</p> <p>Лабораторные (практические) работы разделов № 1 - 5</p> |
| Владеть (Н.1) | <p>важнейшими элементами техники лабораторного эксперимента, пользоваться посудой и приборами, математическими расчётами и представлением экспериментальных результатов в графическом виде. Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>Лабораторные (практические) работы разделов № 1 - 5</p>  |

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

**Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена**

| № п/п | Раздел дисциплины   | Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)  | Контролируемые компетенции | Оценочное средство (№ вопроса) |
|-------|---|---|----------------------------|--------------------------------|
| 1     | Химия как наука.<br>Строение вещества                               | Строение вещества (строение атома, химическая связь) Химический эквивалент. Расчеты с использованием законов стехиометрии   | ОПК-4                      | 1 - 10                         |
| 2     | Энергетика и кинетика химических процессов.                         | Энергетика химических реакций<br>Химическая кинетика. Химическое равновесие<br>Тепловые эффекты химических реакций.<br>Исследование зависимости скорости химической реакции от различных факторов. Смещение химического равновесия. | ОПК-4                      | 11 - 18                        |
| 3     | Растворы и другие дисперсные системы.<br>Электрохимические процессы | Дисперсные системы. Общие свойства растворов.<br>Растворы электролитов.<br>Гальванопары<br>Приготовление растворов заданной концентрации.<br>Изучение окислительно-восстановительных  | ОПК-4                      | 19 - 31                        |
|       |   | свойств элементов. Гальванические элементы. Вычисление ЭДС  |                            |                                |
| 4     | Общая характеристика химических элементов и их соединений           | Общая характеристика металлов<br>Общая характеристика неметаллов<br>Химические свойства металлов и неметаллов<br>Электролиз. Законы Фарадея   | ОПК-4                      | 32 - 44                        |
| 5     | Элементы органической химии   | Органическая химия как наука.<br>Углеводороды<br>Высокомолекулярные соединения<br>Высокомолекулярные соединения и их свойства   | ОПК-4                      | 45 - 50                        |

**Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Химия»**

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 сродство 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.

**Критерии оценки компетенций.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Химия» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 1 семестре в форме зачета. Студенты допускаются к зачету в случае выполнения ими учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

| Результат зачета | Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)   |
|------------------|---|
| «зачтено»        | Студент выполнил все текущие контрольные мероприятия, предусмотренные рабочей программой дисциплины, не имеет пропусков по занятиям, показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента         |
| «не зачтено»     | Студент не выполнил все текущие контрольные мероприятия, предусмотренные рабочей программой дисциплины, имеет неотработанные пропуски по занятиям. При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины |

**3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине**

### Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

| № п/п | Раздел дисциплины   | Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)  | Контролируемые компетенции | Оценочное средство (№ вопроса)       |                       |
|-------|---|---|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|       |   |   |                            | вид                                  | кол-во                |
| 1     | Химия как наука.<br>Строение вещества                               | Строение вещества (строение атома, химическая связь) Химический эквивалент. Расчеты с использованием законов стехиометрии   | ОПК-4                      | ОцС1<br>ОцС2<br>ОцС3<br>ОцС4<br>ОцС5 | 1<br>1<br>1<br>1<br>2 |
| 2     | Энергетика и кинетика химических процессов.                         | Энергетика химических реакций<br>Химическая кинетика. Химическое равновесие Тепловые эффекты химических реакций.<br>Исследование зависимости скорости химической реакции от различных факторов.                                 | ОПК-4                      | ОцС1<br>ОцС2<br>ОцС3<br>ОцС4<br>ОцС5 | 1<br>1<br>2<br>3      |
| 3     | Растворы и другие дисперсные системы.<br>Электрохимические процессы | Дисперсные системы. Общие свойства растворов.<br>Растворы электролитов.<br>Приготовление растворов заданной концентрации.<br>Изучение окислительно-восстановительных свойств элементов. Гальванические элементы. Вычисление ЭДС | ОПК-4                      | ОцС1<br>ОцС2<br>ОцС3<br>ОцС4<br>ОцС5 | 1<br>1<br>3<br>4      |
| 4     | Общая характеристика химических элементов и их соединений           | Общая характеристика металлов<br>Общая характеристика неметаллов<br>Химические свойства металлов и неметаллов<br>Электролиз. Законы Фарадея   | ОПК-4                      | ОцС1<br>ОцС2<br>ОцС3<br>ОцС4<br>ОцС5 | 1<br>1<br>2<br>3      |
| 5     | Элементы органической химии   | Органическая химия как наука.<br>Углеводороды<br>Высокомолекулярные соединения  | ОПК-4                      | ОцС1-<br>ОцС5                        | 1                     |

ОцС 1 устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут);

ОцС2 контрольные письменные работы (диктант);

ОцС3 компьютерное тестирование;

ОцС4 лабораторная работа;

ОцС5 защита работ (реферат, подбор задач, отчет, доклад по результатам самостоятельной работы и др.);

#### Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов

Базы тестовых вопросов приведены в пособиях для аудиторной и внеаудиторной работы студентов по разделам дисциплины «Химия»

Для автоматизированного тестирования используется программа «Adit Testdesk»