

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

  
УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
Е.В. Богдалова/  
И. О. Ф.  
« 31 » мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины

Химия

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности

20.05.01 «Пожарная безопасность»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Пожарная безопасность»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация выпускника *специалист*

**Разработчик:**

доцент, к.х.н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень, учёное звание)

  
(подпись)

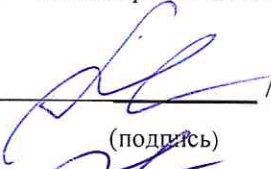
/ А.М. Капизова /  
И.О.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Пожарная безопасность и водопользование» протокол № 8 от 20.04.2021 г

Заведующий кафедрой  / О.М. Шикульская /  
(подпись) И.О.Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКС «Пожарная безопасность»  / О.М. Шикульская /  
(подпись) И. О. Ф

Начальник УМУ  / И.В. Аксюткина /  
(подпись) И. О. Ф

Специалист УМУ  / Э.Э. Кильмухамедова /  
(подпись) И. О. Ф

Начальник УИТ  / С.В. Пригаро /  
(подпись) И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой  / Р.С. Хайдикешова /  
(подпись) И. О. Ф

## Содержание:

|        |                                                                                                                                                                                                             | Стр. |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.     | Цель освоения дисциплины                                                                                                                                                                                    | 4    |
| 2.     | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы                                                                        | 4    |
| 3.     | Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета                                                                                                                                                              | 4    |
| 4.     | Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся  | 4    |
| 5.     | Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий                                                                  | 6    |
| 5.1.   | Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (в академических часах)                                                                                                    | 6    |
| 5.1.1. | Очная форма обучения                                                                                                                                                                                        | 6    |
| 5.1.2. | Заочная форма обучения                                                                                                                                                                                      | 8    |
| 5.2.   | Содержание дисциплины, структурированное по разделам                                                                                                                                                        | 10   |
| 5.2.1. | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                               | 10   |
| 5.2.2. | Содержание лабораторных занятий                                                                                                                                                                             | 13   |
| 5.2.3. | Содержание практических занятий                                                                                                                                                                             | 14   |
| 5.2.4. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине                                                                                                              | 15   |
| 5.2.5. | Темы контрольных работ                                                                                                                                                                                      | 18   |
| 5.2.6. | Темы курсовых проектов/курсовых работ                                                                                                                                                                       | 18   |
| 6.     | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины                                                                                                                                                | 18   |
| 7.     | Образовательные технологии                                                                                                                                                                                  | 19   |
| 8.     | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                                                                                                 | 20   |
| 8.1.   | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины                                                                                                                  | 20   |
| 8.2.   | Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | 21   |
| 8.3.   | Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины                                                                          | 21   |
| 9.     | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине                                                                                                | 22   |
| 10.    | Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья                                                                                                   | 22   |

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Химия» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**ОПК-3** – способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук.

**ОПК-11** – способен формулировать и решать научно-технические задачи по обеспечению безопасных условий и охраны труда в областях пожарной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, спасения человека, защиты окружающей среды.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

**знать:**

- теорию и методы химии (ОПК-3);
- основы химии, применяемые при решении профессиональных научно-технических задач - (ОПК-11);

**уметь:**

- применять теорию и методы химии для решения профессиональных прикладных задач (ОПК-3);
- применять законы химии при решении профессиональных научно-технических задач (ОПК-11);

**иметь навыки:**

- применения теории и методов фундаментальных наук при решении прикладных задач в профессиональной области (ОПК-3);
- решения прикладных научно-технических задач на основе законов химии (ОПК-11);

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина Б1.О.10 «Химия» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)», обязательной части.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Химия», «Физика», изучаемых в средней школе.

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

| Форма обучения                    | Очная                                                                   | Заочная                                                              |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1                                 | 2                                                                       | 3                                                                    |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 1 семестр – 3 з.е.;<br>2 семестр – 4 з.е.<br>всего - 7 з.е.             | 1 семестр – 3 з.е.<br>2 семестр – 4 з.е.<br>всего - 7 з.е.           |
| Лекции (Л)                        | 1 семестр – 18 часов;<br>2 семестр – 18 часов<br><b>Всего - 36 часа</b> | 1 семестр – 4 часа<br>2 семестр – 4 часа;<br><b>Всего - 8 часов</b>  |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)         | 1 семестр – 18 часов;<br>2 семестр – 34 часа<br><b>Всего - 52 часа</b>  | 1 семестр – 6 часа<br>2 семестр – 6 часа;<br><b>Всего - 12 часов</b> |

|                                        |                                                                           |                                                                           |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия (ПЗ)              | 1 семестр – 16 часов;<br>2 семестр – 34 часа<br><b>Всего - 50 часов</b>   | 1 семестр – 6 часа<br>2 семестр – 6 часа;<br><b>Всего - 12 часов</b>      |
| Самостоятельная работа (СР)            | 1 семестр – 56 часов;<br>2 семестр – 58 часов<br><b>Всего - 114 часов</b> | 1 семестр – 92 часа<br>2 семестр – 128 часов;<br><b>Всего - 220 часов</b> |
| <b>Форма текущего контроля:</b>        |                                                                           |                                                                           |
| Контрольная работа №1                  | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены</i>                                | семестр – 1                                                               |
| Контрольная работа №2                  | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены</i>                                | семестр – 2                                                               |
| <b>Форма промежуточной аттестации:</b> |                                                                           |                                                                           |
| Экзамены                               | семестр – 2                                                               | семестр – 2                                                               |
| Зачет                                  | семестр - 1                                                               | семестр – 1                                                               |
| Зачёт с оценкой                        | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены</i>                                | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены</i>                                |
| Курсовая работа                        | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены</i>                                | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены</i>                                |
| Курсовой проект                        | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены</i>                                | <i>учебным планом<br/>не предусмотрены</i>                                |

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

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

| №<br>п/п | Раздел дисциплины.<br>(по семестрам)                                                               | Всего<br>часов на<br>раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по ти-<br>пам учебных занятий и работы обучающихся |    |    |    | Форма текущего<br>контроля и проме-<br>жуточной аттеста-<br>ции и |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                    |                             |         | Контактная                                                                                      |    |    | СР |                                                                   |
|          |                                                                                                    |                             |         | Л                                                                                               | ЛЗ | ПЗ |    |                                                                   |
| 1        | 2                                                                                                  | 3                           | 4       | 5                                                                                               | 6  | 7  | 8  | 12                                                                |
| 1.       | Раздел 1. Основные законы химии.                                                                   | 14                          | 1       | 2                                                                                               | 2  | 2  | 8  | Зачет                                                             |
| 2.       | Раздел 2. Строение вещества                                                                        | 16                          | 1       | 2                                                                                               | 2  | 2  | 10 |                                                                   |
| 3.       | Раздел 3. Химическая термо-<br>динамика                                                            | 17                          | 1       | 2                                                                                               | 2  | 2  | 11 |                                                                   |
| 4.       | Раздел 4. Химическое и фазо-<br>вое равновесие. Химическая<br>кинетика и катализ.                  | 17                          | 1       | 4                                                                                               | 2  | 2  | 9  |                                                                   |
| 5.       | Раздел 5. Растворы. Растворы<br>электролитов.                                                      | 16                          | 1       | 2                                                                                               | 2  | 2  | 10 |                                                                   |
| 6.       | Раздел 6. Окислительно-<br>восстановительные и электро-<br>химические процессы.                    | 14                          | 1       | 4                                                                                               | 4  | 2  | 4  |                                                                   |
| 7.       | Раздел 7. Коррозия и защита<br>металлов и сплавов. Химия<br>металлов. Химия неметаллов.            | 14                          | 1       | 2                                                                                               | 4  | 4  | 4  |                                                                   |
| 8.       | Раздел 8. Дисперсные системы<br>и коллоидные растворы.<br>Химия поверхностно-<br>активных веществ. | 30                          | 2       | 4                                                                                               | 8  | 8  | 10 | Экзамен                                                           |
| 9.       | Раздел 9. Основы органиче-<br>ской химии. Углеводороды.                                            | 29                          | 2       | 4                                                                                               | 8  | 8  | 9  |                                                                   |

|               |                                                                                                       |            |   |           |           |           |            |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|-----------|-----------|-----------|------------|--|
| 10            | Раздел 10. Сложные органические соединения. Органические полимерные материалы.                        | 29         | 2 | 4         | 6         | 6         | 13         |  |
| 11            | Раздел 11. Галогенпроизводные углеводов.                                                              | 29         | 2 | 2         | 6         | 6         | 15         |  |
| 12            | Раздел 12. Физико-химические свойства и особенности применения огнетушащих веществ. Топлива и смазки. | 27         | 2 | 4         | 6         | 6         | 11         |  |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                       | <b>252</b> |   | <b>36</b> | <b>52</b> | <b>50</b> | <b>114</b> |  |

### 5.1.2. Заочная форма обучения

| №<br>п/п | Раздел дисциплины.<br>(по семестрам)                                                              | Всего ча-<br>сов на раз-<br>дел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по ти-<br>пам учебных занятий и работы обучающихся |    |    |    | Форма промежу-<br>точной аттестации<br>и текущего кон-<br>троля |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                   |                                 |         | Контактная                                                                                      |    |    | СР |                                                                 |
|          |                                                                                                   |                                 |         | Л                                                                                               | ЛЗ | ПЗ |    |                                                                 |
| 1        | 2                                                                                                 | 3                               | 4       | 5                                                                                               | 6  | 7  | 8  | 12                                                              |
| 1.       | Раздел 1. Основные законы хи-<br>мии.                                                             | 14                              | 1       |                                                                                                 | 1  | 1  | 12 | Контрольная работа<br>№1, зачет                                 |
| 2.       | Раздел 2. Строение вещества                                                                       | 16                              | 1       | 1                                                                                               | 1  | -  | 14 |                                                                 |
| 3.       | Раздел 3. Химическая термоди-<br>намика                                                           | 17                              | 1       | 1                                                                                               | 1  | 1  | 14 |                                                                 |
| 4.       | Раздел 4. Химическое и фазовое<br>равновесие. Химическая кине-<br>тика и катализ.                 | 17                              | 1       | 1                                                                                               | 1  | 1  | 14 |                                                                 |
| 5.       | Раздел 5. Растворы. Растворы<br>электролитов.                                                     | 16                              | 1       | 1                                                                                               | -  | 1  | 14 |                                                                 |
| 6.       | Раздел 6. Окислительно-<br>восстановительные и электро-<br>химические процессы.                   | 14                              | 1       | -                                                                                               | 1  | 1  | 12 |                                                                 |
| 7.       | Раздел 7. Коррозия и защита ме-<br>таллов и сплавов. Химия метал-<br>лов. Химия неметаллов.       | 14                              | 1       | -                                                                                               | 1  | 1  | 12 |                                                                 |
| 8.       | Раздел 8. Дисперсные системы и<br>коллоидные растворы.<br>Химия поверхностно-активных<br>веществ. | 30                              | 2       | 1                                                                                               | 2  | 1  | 26 | Контрольная работа<br>№2, экзамен                               |
| 9.       | Раздел 9. Основы органической<br>химии. Углеводороды.                                             | 29                              | 2       | 1                                                                                               | 1  | 1  | 26 |                                                                 |
| 10       | Раздел 10. Сложные органиче-<br>ские соединения. Органические<br>полимерные материалы.            | 29                              | 2       | 1                                                                                               | 1  | 1  | 26 |                                                                 |



|               |                                                                                                       |            |   |          |           |           |            |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|----------|-----------|-----------|------------|--|
| 11            | Раздел 11. Галогенпроизводные углеводов.                                                              | 29         | 2 | 1        | 1         | 1         | 26         |  |
| 12            | Раздел 12. Физико-химические свойства и особенности применения огнетушащих веществ. Топлива и смазки. | 27         | 2 | -        | 1         | 2         | 24         |  |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                       | <b>252</b> |   | <b>8</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>220</b> |  |

## 5.2.Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

| №  | Наименование раздела дисциплины    | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1. | Раздел 1. Основные законы химии.   | Введение. Предмет химии. Значение химии при решении профессиональных научно-технических задач. Основы химии: закон сохранения массы, стехиометрия, закон постоянства состава, эквивалент, закон эквивалентов, закон кратных отношений, закон Авогадро.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2. | Раздел 2. Строение вещества        | <p>Строение атома. Модели строения атома. Квантово-механическая модель атома водорода. Физический смысл квантовых чисел. Строение многоэлектронных атомов. Принципы и правила заполнения электронных уровней и подуровней.</p> <p>Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической таблицы химических элементов. Периодичность свойств химических элементов. Энергия ионизации атомов. Сродство атома к электрону. Электроотрицательность. Атомные и ионные радиусы. Периодичность изменения свойств соединений элементов.</p> <p>Химическая связь. Определение и характеристики химической связи. Ковалентная связь. Пространственная структура молекул. Ван-дер-Ваальсовы силы. Ионная связь. Водородная связь. Металлическая связь. Типы кристаллических решеток. Строение комплексных соединений.</p> |
| 3. | Раздел 3. Химическая термодинамика | Энергетика химических процессов. Первый закон термодинамики. Работа, теплота и внутренняя энергия. Теплота образования химических соединений. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические расчеты. Закон Гесса. Второй закон термодинамики. Энтропия и ее изменение при химической реакции. Энергия Гиббса и направленность химических реакций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|    |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | Раздел 4. Химическое и фазовое равновесие. Химическая кинетика и катализ. | Химическое и фазовое равновесие и факторы влияющие на химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа равновесия. Смещение равновесия и принцип Ле-Шателье. Химическая кинетика и катализ. Скорость химических реакций и факторы влияющие на нее. Энергия активации химической реакции. Механизмы химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ. |
| 5. | Раздел 5. Растворы. Растворы электролитов.                                | Растворы. Виды растворов. Общие свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов. Экстракция.<br>Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Теория кислот и оснований. Водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей.                                                    |
| 6. | Раздел 6. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы.    | Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические процессы. Потенциалы металлических и газовых электродов. Химические источники тока. Законы Фарадея. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Правила разрядки катионов и анионов на электродах. Применение электролиза                                                                    |

|    |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. | Раздел 7. Коррозия и защита металлов и сплавов. Химия металлов. Химия неметаллов.        | Определение и классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Методы защиты металлов от коррозии. Физические и химические свойства металлов. Кристаллическое строение металлов. Получение металлов. Металлические сплавы и композиты. Классификация неметаллов. Физические и химические свойства неметаллов. Применение неметаллов. Жесткость воды.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 8  | Раздел 8. Дисперсные системы и коллоидные растворы. Химия поверхностно-активных веществ. | Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов. Смачиватели и пенообразователи. Поверхностная активность. Поверхностно-активные и инактивные вещества. Особенности химического строения поверхностно-активных веществ (ПАВ). Классификация и общая характеристика ПАВ. Анионоактивные, катионоактивные, амфотерные и неионогенные ПАВ. Углеводородные и фторуглеродные ПАВ. Применение ПАВ в качестве смачивателей и пенообразователей. Классификация пенообразователей. |
| 9  | Раздел 9. Основы органической химии. Углеводороды.                                       | Особенности, теория химического строения и классификация органических соединений. Номенклатура. Изомерия. Типы органических реакций. Предельные углеводороды – парафины. Предельные циклические углеводороды – циклопарафины. Физико-химические и пожаровзрывоопасные свойства. Применение и основные промышленные методы получения. Непредельные углеводороды: алкены, алкины, алкадиены. Физико-химические и пожаровзрывоопасные свойства, применение и основные промышленные методы получения. Ароматические углеводороды. Физико-химические и пожаровзрывоопасные свойства, применение и основные промышленные методы получения                                                                                            |
| 10 | Раздел 10. Сложные органические соединения. Органические полимерные материалы.           | Углеводы, жиры, белки и ферменты. Особенности строения и свойства. Природные и синтетические высокомолекулярные соединения. Строение и свойства полимеров. Применение полимеров. Реакции полимеризации и поликонденсации. Элементоорганические полимеры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 11 | Раздел 11. Галогенпроизводные углеводородов.                                             | Галогенуглеводороды: номенклатура, способы получения, физическо-химические свойства. Хладоны - огнетушащие вещества, применяемые для обеспечения пожарной безопасности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 12 | Раздел 12. Физико-                                                                       | Физико-химические свойства воды, как средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | химические свойства и особенности применения огнетушащих веществ. Топлива и смазки. | пожаротушения, применяемого для обеспечения пожарной безопасности. Химический состав и механизм действия добавок, повышающих огнетушащую способность воды.<br>Строение и способы получения пен. Свойства пен (дисперсность, кратность, устойчивость) и факторы устойчивости пен.<br>Инертные разбавители и галогеноуглеводородные составы. Классификация огнетушащих порошковых составов. Химический состав и функциональное назначение компонентов. Комбинированные огнетушащие составы. Составы, генерирующие аэрозоли.<br>Топливо и его виды. Состав, свойства и переработка органического топлива. Химия смазок, охлаждающих и гидравлических жидкостей. |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

| № | Наименование раздела дисциплины                                                          | Содержание                                                                         |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                        | 3                                                                                  |
| 1 | Раздел 1. Основные законы химии.                                                         | Определение молярной массы аммиака                                                 |
| 2 | Раздел 2. Строение вещества                                                              | Изучение и получение комплексных соединений                                        |
| 3 | Раздел 3. Химическая термодинамика                                                       | Изучение химической термодинамики химических процессов                             |
| 4 | Раздел 4. Химическое и фазовое равновесие. Химическая кинетика и катализ.                | Изучение химической кинетики химических реакций                                    |
| 5 | Раздел 5. Растворы. Растворы электролитов.<br>.<br>.                                     | Реакции ионного обмена.                                                            |
|   |                                                                                          | Гидролиз солей.                                                                    |
|   |                                                                                          | Определение общей жесткости воды.                                                  |
| 6 | Раздел 6. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы                    | Окислительно-восстановительные процессы.                                           |
| 7 | Раздел 7. Коррозия и защита металлов и сплавов. Химия металлов. Химия неметаллов         | Химические свойства металлов                                                       |
| 8 | Раздел 8. Дисперсные системы и коллоидные растворы. Химия поверхностно-активных веществ. | Получение и коагуляция коллоидно-дисперсных систем.                                |
|   |                                                                                          | Физико-химические свойства поверхностно-активных веществ. Поверхностное натяжение. |
|   |                                                                                          | Определение концентрации кислорода, растворенного в воде.                          |
| 9 | Раздел 9. Основы органиче-                                                               | Химические свойства алканов и алкенов.                                             |

|    |                                                                                                      |                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | ской химии. Углеводороды.                                                                            | Химические свойства ароматических углеводов.                                                                                                       |
|    |                                                                                                      | Химические свойства кислородсодержащих органических соединений.                                                                                    |
| 10 | Раздел 10. Сложные органические соединения. Органические полимерные материалы                        | Синтез и свойства полимеров.                                                                                                                       |
| 11 | Раздел 11. Галогенпроизводные углеводов                                                              | Изучение физическо-химических свойств галогенуглеводородов как веществ, применяемых для обеспечения пожарной безопасности.                         |
| 12 | Раздел 12. Физико-химические свойства и особенности применения огнетушащих веществ. Топлива и смазки | Исследование пен как средств, используемых для обеспечения пожарной безопасности.<br>Изучение кратности и устойчивости воздушно-механической пены. |

### 5.2.3. Содержание практических занятий

| № | Наименование раздела дисциплины                                           | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Раздел 1. Основные законы химии.                                          | Входное тестирование по дисциплине.<br>Стехиометрия. Основные законы химии, применяемые при решении профессиональных научно-технических задач. Понятие эквивалента. Закон эквивалентов.                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2 | Раздел 2. Строение вещества                                               | Строение атома. Принципы и правила заполнения электронных уровней и подуровней. Электронные формулы и электронографические схемы химических<br>Периодическая закон Д.И. Менделеева. Периодичность изменения свойств элементов и их соединений в периодической системе элементов Д.И. Менделеева.<br>Химическая связь. Схемы образования и свойства молекул с ковалентной, ионной связью. Пространственная структура молекул. |
| 3 | Раздел 3. Химическая термодинамика                                        | Энергетика химических процессов. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические расчеты. Закон Гесса. Энтропия. Энергия Гиббса и                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4 | Раздел 4. Химическое и фазовое равновесие. Химическая кинетика и катализ. | Химическое и фазовое равновесие и факторы влияющие на химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа равновесия. Смещение равновесия и принцип Ле-Шателье.<br>Химическая кинетика. Скорость химических реакций и факторы влияющие на нее. Гомогенный и гетерогенный катализ                                                                                                                                        |
| 5 | Раздел 5. Растворы. Растворы электролитов.                                | Способы выражения концентрации растворов: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, моляльность, титр.<br>Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена и гидролиз солей. Водородный показатель. Произведение растворимости.                                                                                                                                                          |

|    |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | Раздел 6. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы                                | Окислительно-восстановительные уравнения. Стандартные электродные потенциалы металлических и водородного электродов.                                                                                                                                                                              |
| 7  | Раздел 7. Коррозия и защита металлов и сплавов. Химия металлов. Химия неметаллов                     | Коррозия металлов в кислой среде и во влажном воздухе. Защита металлов от коррозии. Защитные металлические покрытия.<br>Физические и химические свойства металлов.<br>Физические и химические свойства неметаллов, серной концентрированной и азотной кислот.                                     |
| 8  | Раздел 8. Дисперсные системы и коллоидные растворы. Химия поверхностно-активных веществ.             | Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электриче-                                               |
| 9  | Раздел 9. Основы органической химии. Углеводороды                                                    | Особенности, теория химического строения и классификация органических соединений. Номенклатура. Изомерия. Типы органических реакций. Предельные, непредельные, ароматические углеводороды. Физико-химические и пожаровзрывоопасные свойства. Применение и основные промышленные методы получения. |
| 10 | Раздел 10. Сложные органические соединения. Органические полимерные материалы                        | Углеводы, жиры, белки и ферменты. Особенности строения и свойства. Природные и синтетические высокомолекулярные соединения. Строение и свойства полимеров. Применение полимеров. Реакции полимеризации и поликонденсации. Элементоорганические полимеры.                                          |
| 11 | Раздел 11. Галогенпроизводные углеводородов                                                          | Галогенуглеводороды: номенклатура, способы получения, физическо-химические свойства. Применение при тушении пожаров. Хладоны. Комбинированные огнетушащие составы. Составы, генерирующие аэрозоли.                                                                                                |
| 12 | Раздел 12. Физико-химические свойства и особенности применения огнетушащих веществ. Топлива и смазки | Изучение физико-химических свойств огнетушащих веществ, применяемых для обеспечения пожарной безопасности. Топливо и его виды. Состав, свойства и переработка органического топлива. Химия смазок, охлаждающих и гидравлических жидкостей.                                                        |

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

#### Очная форма обучения

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание | Учебно-методическое обеспечение |
|---|---------------------------------|------------|---------------------------------|
| 1 | 2                               | 3          | 4                               |

|    |                                                                                          |                                                                                                                                                                         |                                  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1. | Раздел 1. Основные законы химии.                                                         | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к зачету   | [1], [5], [8], [10], [11], [12]. |
| 2. | Раздел 2. Строение вещества                                                              | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к зачету   | [1], [5], [8], [10], [11], [12]. |
| 3. | Раздел 3. Химическая термодинамика                                                       | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к зачету   | [5], [8], [10], [11], [12].      |
| 4. | Раздел 4. Химическое и фазовое равновесие. Химическая кинетика и катализ.                | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к зачету   | [1], [5], [8], [10], [11], [12]. |
| 5. | Раздел 5. Растворы. Растворы электролитов.                                               | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к зачету   | [1], [6], [9], [11], [12]        |
| 6. | Раздел 6. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы                    | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к зачету   | [1], [6], [9], [11], [12]        |
| 7. | Раздел 7. Коррозия и защита металлов и сплавов. Химия металлов. Химия неметаллов         | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к зачету   | [2], [7], [9], [11], [12]        |
| 8. | Раздел 8. Дисперсные системы и коллоидные растворы. Химия поверхностно-активных веществ. | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к экзамену | [2], [7], [9], [11], [12]        |
| 9. | Раздел 9. Основы органической химии. Углеводороды                                        | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к экзамену | [2], [7], [9], [11], [12].       |



|     |                                                                                                      |                                                                                                                                                                         |                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 10. | Раздел 10. Сложные органические соединения. Органические полимерные материалы                        | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к экзамену | [2], [7], [9], [11], [13]  |
| 11. | Раздел 11. Галогенпроизводные углеводородов                                                          | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к экзамену | [2], [7], [9], [11], [12]. |
| 12. | Раздел 12. Физико-химические свойства и особенности применения огнетушащих веществ. Топлива и смазки | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к экзамену | [2], [7], [9], [11], [12]. |

### Заочная форма обучения

| №  | Наименование раздела дисциплины                                           | Содержание                                                                                                                                                                                                    | Учебно-методическое обеспечение  |
|----|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1  | 2                                                                         | 3                                                                                                                                                                                                             | 4                                |
| 1. | Раздел 1. Основные законы химии.                                          | Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к контрольной работе №1.<br>Подготовка к зачету                                 | [1], [5], [8], [10], [11], [12]. |
| 2. | Раздел 2. Строение вещества                                               | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к контрольной работе №1.<br>Подготовка к зачету                                                                              | [1], [5], [8], [10], [11]        |
| 3. | Раздел 3. Химическая термодинамика                                        | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к контрольной работе №1.<br>Подготовка к зачету  | [5], [8], [10], [11], [12].      |
| 4. | Раздел 4. Химическое и фазовое равновесие. Химическая кинетика и катализ. | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к контрольной работе №1.<br>Подготовка к зачету. | [1], [5], [8], [10], [11]        |
| 5. | Раздел 5. Растворы. Растворы электролитов.                                | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к контрольной работе №1.<br>Подготовка к зачету.                                       | [1], [6], [9], [11], [12].       |

|     |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                |                                 |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 6.  | Раздел 6. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы                                | Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к контрольной работе №1<br>Подготовка к зачету.                                  | [1], [6], [9], [11], [12].      |
| 7.  | Раздел 7. Коррозия и защита металлов и сплавов. Химия металлов. Химия неметаллов                     | Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к контрольной работе №1.<br>Подготовка к зачету.                                 | [2], [7], [9], [11], [12].      |
| 8.  | Раздел 8. Дисперсные системы и коллоидные растворы. Химия поверхностно-активных веществ.             | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к контрольной работе №2<br>Подготовка к экзамену  | [2], [7], [9], [11].            |
| 9.  | Раздел 9. Основы органической химии. Углеводороды                                                    | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к контрольной работе №2<br>Подготовка к экзамену. | [1], [2], [7], [9], [11], [12]. |
| 10. | Раздел 10. Сложные органические соединения. Органические полимерные материалы                        | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к контрольной работе №2<br>Подготовка к экзамену. | [2], [7], [9], [11], [12].      |
| 11. | Раздел 11. Галогенпроизводные углеводов                                                              | Проработка конспекта лекций<br>Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к контрольной работе №2<br>Подготовка к экзамену. | [2], [7], [9], [11], [12].      |
| 12. | Раздел 12. Физико-химические свойства и особенности применения огнетушащих веществ. Топлива и смазки | Подготовка к лабораторным занятиям<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка к итоговому тестированию<br>Подготовка к контрольной работе №2<br>Подготовка к экзамену.                                | [2], [7], [9], [11], [12].      |

### 5.2.5. Темы контрольных работ

1. Основные законы химии. Основные классы неорганических соединений. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Основные понятия термодинамики. Химическая кинетика. Гидролиз. Растворы. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов и сплавов. Химия металлов. Химия неметаллов.

2. Дисперсные системы и коллоидные растворы. Химия поверхностно-активных веществ. Основы органической химии. Углеводороды. Сложные органические соедине-

ния. Органические полимерные материалы. Галогенпроизводные углеводов. . Физико-химические свойства и особенности применения огнетушащих веществ. Топлива и смазки.

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Организация деятельности студента    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>Лекция</u></b>                 | В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b><u>Практическое занятие</u></b>   | Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к опросу (устному), просмотр рекомендуемой литературы, выполнение творческого задания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b><u>Лабораторное занятие</u></b>   | Работа в соответствии с методическими указания по выполнению лабораторных работ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b><u>Самостоятельная работа</u></b> | <p>Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– конспектирование (составление тезисов) лекций;</li> <li>– выполнение контрольных работ;</li> <li>– решение задач;</li> <li>– работу со справочной и методической литературой;</li> <li>– участие в тестировании и др.</li> </ul> <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– повторение лекционного материала;</li> <li>– подготовки к семинарам (практическим занятиям);</li> <li>– изучения учебной и научной литературы;</li> <li>– решения задач, выданных на практических и лабораторных занятиях;</li> <li>– подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;</li> <li>– проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.</li> </ul> |
| <b><u>Контрольная работа</u></b>     | Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических и лабораторных занятиях. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и мате-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

риалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

#### **Подготовка к экзамену (зачету)**

Подготовка студентов к экзамену (зачету) включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену (зачету);
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

### **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Химия».

#### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Химия» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Химия» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

#### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Химия» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Химия» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходи-**

## **мой для освоения дисциплины**

### **а) основная учебная литература:**

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: Учеб. для вузов /Н.С. Ахметов. – М.: Высшая школа, 2001. – 743 с.
2. Глинка Н. Л. Общая химия. Учеб. для вузов / Н.Л. Глинка. – М.: Кнорус, 2013. – 728 с.
3. Горбунов А.И. Теоретические основы общей химии: учеб. для вузов /А.И. Горбунов, А.А. Гуров – Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003г. – 719 с.
4. Коровин Н.В. Общая химия: Учеб. для технических направ. и спец. Вузов / Н.В. Коровин.- М.: Высш. шк., 2006 - 556 с.
5. Химия: учебно-методическое пособие/ сост. Т.Н Грищенкова., Г.Е. Соколова; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015 – 95 с.:схем., ил. Режим доступа: по подписке. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=437494](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=437494)
6. Хомченко И.Г. Общая химия / И.Г. Хомченко - М.: Новая волна 2011г. – 462 с.
7. Хомченко. И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва: «Изд-во Новая волна», 2004. – 278 с.

### **б) дополнительная учебная литература**

8. Артеменко А.И. Справочное руководство по химии/ А.И. Артеменко – М: Высшая школа, 2003г. – 367с.
9. Ахметов Н.С Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии /Н.С. Ахметов – М: Высшая школа, 2002г. – 368с.
10. Лидин Р.А..Общая и неорганическая химия в вопросах. Пособие для вузов / Р.А. Лидин. 2-е изд.-М: Дрофа, 2004 г. – 303с.
11. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия . Учеб. Для вузов /Я.А. Угай. -2-е изд.-М.: Высшая школа, 2000. - 526 с.
12. Органическая химия: учебно-методическое пособие/ сост. Т.Н Грищенкова., Г.Е. Соколова; Кемеровский государственный университет, Кафедра органической химии. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015 – 115 с.: схем., ил., табл. Режим доступа: по подписке. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=437481](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=437481)

### **в) перечень учебно-методического обеспечения:**

1. Капизова А.М. «Основы общей и физической химии» (учебно-методическое пособие). Астрахань: Издат. дом ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет». 2017. – 164 с. <http://moodle.aucu.ru>
2. Капизова А.М. «Основы коллоидной и органической химии» (учебно-методическое пособие). Астрахань: Издат. дом ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет». 2018. – 142 с. <http://moodle.aucu.ru>
3. Капизова А.М. «Химия» (курс лекций по дисциплине «Химия»). Астрахань: Издат. дом ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет». 2019. – 165 с. <http://moodle.aucu.ru>

### **г) перечень онлайн-курсов:**

4. Онлайн курс «Химия» <https://www.youtube.com/watch?v=EpBWOB07-UU>

## **8.2 Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC .
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player

8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:  
(<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека»  
(<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

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

| № п/п | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                    | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | 1                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1     | Учебная аудитория для проведения учебных занятий:<br>414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л. Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, №208<br><br>414056, г. Астрахань, ул. Татищева 18 а, № 401, | <p><b>№208</b></p> <p>Комплект учебной мебели.<br/>Переносной комплект мультимедийного оборудования<br/>Стенд «Окраска индикаторов в различных средах»<br/>Стенд «Название кислот и кислотных остатков»<br/>Стенд «Периодическая система Д.И. Менделеева»<br/>Вытяжной шкаф<br/>Мойка для химической посуды Химическая посуда и химические реактивы,<br/>Муфельная печь<br/>Сушильный шкаф<br/>Весы аналитические<br/>Весы электрические<br/>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>№401</b></p> <p>Комплект учебной мебели<br/>Доска<br/>Переносной комплект мультимедийного оборудования</p> |
| 2     | Помещение для самостоятельной работы<br><br>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, №201, №203;<br><br>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, библиотека, читальный зал                     | <p><b>№201</b></p> <p>Комплект учебной мебели<br/>Компьютеры -8 шт.<br/>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>№203</b></p> <p>Комплект учебной мебели<br/>Компьютеры -8 шт.<br/>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>библиотека, читальный зал,</b></p> <p>Комплект учебной мебели<br/>Компьютеры - 4 шт.<br/>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p>                                                                                                                                                                                |

### 10. Особенности организации обучения по дисциплине «Химия» для инвали-

**дов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Химия» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины «Химия»**  
по специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»**,  
направленность (профиль) **«Пожарная безопасность»**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.**

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Целью** учебной дисциплины «Химия» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

**Учебная дисциплина «Химия» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», обязательной части.** Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Химия», «Физика», изучаемых в средней школе.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Основные законы химии.

**Раздел 2.** Строение вещества

**Раздел 3.** Химическая термодинамика

**Раздел 4.** Химическое и фазовое равновесие. Химическая кинетика и катализ.

**Раздел 5.** Растворы. Растворы электролитов.

**Раздел 6.** Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы.

**Раздел 7.** Коррозия и защита металлов и сплавов. Химия металлов. Химия неметаллов.

**Раздел 8.** Дисперсные системы и коллоидные растворы.

Химия поверхностно-активных веществ.

**Раздел 9.** Основы органической химии. Углеводороды.

**Раздел 10.** Сложные органические соединения. Органические полимерные материалы.

**Раздел 11.** Галогенпроизводные углеводов.

**Раздел 12.** Физико-химические свойства и особенности применения огнетушащих веществ. Топлива и смазки.

**Заведующий кафедрой**



(подпись)

/Шикульская О.М./



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы**  
**по дисциплине «Химия»**  
**ОПОП ВО по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»,**  
**направленность (профиль) «Пожарная безопасность»**  
**по программе *специалитета***

Булгучевым Адамом Ахметовичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине *«Химия»* ООП ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, по программе *специалитета*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре *«Пожарная безопасность и водопользование»* (разработчик – *доцент, к.х.н., Капизова Альфия Манцуровна*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины *«Химия»* (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2020 г., №679 и зарегистрированного в Минюсте России 6 июля 2020г., №58838.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *обязательной* части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, направленность (профиль) *«Пожарная безопасность»*.

В соответствии с Программой за дисциплиной *«Химия»* закреплены **2 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень усвоения обучающимися, соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина *«Химия»* взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, направленность (профиль) *«Пожарная безопасность»* и возможность дублирования в содержании не выявлены.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *специалиста*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета и экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, направленность (профиль) *«Пожарная безопасность»*.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»** и специфике дисциплины *«Химия»* и

обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Химия»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой **«Пожарная безопасность и водопользование»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»**, направленность (профиль) **«Пожарная безопасность»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Химия»** представлены:

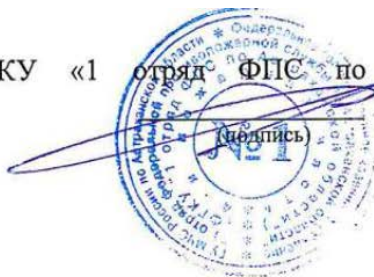
1) типовые задания для поведения промежуточной аттестации: типовые вопросы к зачёту, типовые вопросы к экзамену; 2) типовые задания для проведения текущего контроля: типовые задания к контрольной работе, типовые задания для устного опроса, типовые тестовые задания, защита лабораторной работы; 3) критерии и шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования; 4) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Химия»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Химия»** ОПОП ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, по программе **специалитета**, разработанная **доцентом, к.х.н., Капизовой Альфией Маничуровной** соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, направленность (профиль) **«Пожарная безопасность»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент: начальник ПСЧ-4 ФГКУ «1 отряд ФПС по Астраханской области»,  
майор вн.службы



/ А.А. Булгучев /  
Ф. И. О.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы**  
**по дисциплине «Химия»**  
**ОПОП ВО по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»,**  
**направленность (профиль) «Пожарная безопасность»**  
**по программе *специалитета***

Ольгой Сергеевной Садомцевой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Химия» ООП ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, по программе *специалитета*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Пожарная безопасность и водопользование» (разработчик – *доцент, к.х.н., Капизова Альфия Манцуровна*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Химия» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2020 г., №679 и зарегистрированного в Минюсте России 6 июля 2020г., №58838.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к **обязательной** части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, направленность (профиль) «Пожарная безопасность».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия» закреплены **2 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень усвоения обучающимися, соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Химия» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, направленность (профиль) «Пожарная безопасность» и возможность дублирования в содержании не выявлены.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний *специалиста*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **зачета и экзамена**. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, направленность (профиль) «Пожарная безопасность».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»** и специфике дисциплины «Химия» и

обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Химия»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой **«Пожарная безопасность и водопользование»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности **20.05.01 «Пожарная безопасность»**, направленность (профиль) **«Пожарная безопасность»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Химия»** представлены:

1) типовые задания для поведения промежуточной аттестации: типовые вопросы к зачёту, типовые вопросы к экзамену; 2) типовые задания для проведения текущего контроля: типовые задания к контрольной работе, типовые задания для устного опроса, типовые тестовые задания, защита лабораторной работы; 3) критерии и шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования; 4) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Химия»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Химия»** ОПОП ВО по специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, по программе **специалитета**, разработанная **доцентом, к.х.н., Капизовой Альфией Маничуровной** соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов специальности **25.05.01 «Пожарная безопасность»**, направленность (профиль) **«Пожарная безопасность»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

к.х.н., доцент, зав. кафедрой

«Аналитическая и физическая химия»

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»



/Садомцева О.С./  
Ф. И. О.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Е. В. Богдалова /

(подпись)

И. О. Ф.

« 31 » май 2021 г.



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Химия

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»

(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Пожарная безопасность»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Пожарная безопасность и водопользование»

Квалификация выпускника *специалист*

Астрахань - 2021

**Разработчик:**

\_\_\_\_\_  
Доцент

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_  
/ А.М. Капизова /

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры  
«Пожарная безопасность и водопользование» протокол № 8 от 20.04.2021 г

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_  
/О.М. Шикульская/

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКС «Пожарная безопасность»

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_  
/ О.М. Шикульская /

И. О. Ф

Начальник УМУ

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_  
/ И.В. Аксютина /

И. О. Ф

Специалист УМУ

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_  
/Э.Э.Кильмухамедова/

И. О. Ф

## СОДЕРЖАНИЕ:

|                                                                                                                                                                                                 | Стр. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине                                                        | 3    |
| 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ                                                                                       | 4    |
| 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания                                                                      | 7    |
| 1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости                                                                                                                                | 7    |
| 1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания                                                      | 8    |
| 1.2.3. Шкала оценивания                                                                                                                                                                         | 11   |
| 2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 12   |
| 3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций                                                                       | 17   |
| 4. Приложение 1.                                                                                                                                                                                | 18   |
| Приложение 2.                                                                                                                                                                                   | 24   |
| Приложение 3.                                                                                                                                                                                   | 27   |
| Приложение 4.                                                                                                                                                                                   | 37   |
| Приложение 5.                                                                                                                                                                                   | 40   |



**1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа

**1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

| Индекс и формулировка компетенции N                                                                                                                                                                 | Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП                         | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Формы контроля с конкретизацией задания                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                     |                                                                               | 1                                                     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |                                                             |
| 1                                                                                                                                                                                                   | 2                                                                             | 3                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 4                                                           |
| <b>ОПК-3</b> – способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук. | <b>Знать:</b>                                                                 |                                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                                                             |
|                                                                                                                                                                                                     | теорию и методы химии                                                         | X                                                     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | Опрос устный (1-72)                                         |
|                                                                                                                                                                                                     |                                                                               | X                                                     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | Экзамен (1-85)                                              |
|                                                                                                                                                                                                     |                                                                               | X                                                     | X | X | X | X | X | X |   |   |    |    |    | Зачет (1-34)                                                |
|                                                                                                                                                                                                     | <b>Уметь:</b>                                                                 |                                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                                                             |
|                                                                                                                                                                                                     | применять теорию и методы химии для решения профессиональных прикладных задач | X                                                     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | Контрольная работа (25 вариантов) (задания с 1-500)         |
|                                                                                                                                                                                                     |                                                                               | X                                                     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) |
|                                                                                                                                                                                                     | <b>Иметь навыки:</b>                                                          |                                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                                                             |
|                                                                                                                                                                                                     | применения теории и методов фундаментальных наук при решении прикладных       | X                                                     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | Защита лабораторной работы                                  |



|                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                        | задач в профессиональной области                                                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) |
| <b>ОПК-11</b> – способен формулировать и решать научно-технические задачи по обеспечению безопасных условий и охраны труда в областях пожарной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, спасения человека, защиты окружающей среды. | <b>Знать:</b>                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | основы химии, применяемые при решении профессиональных научно-технических задач |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | X | Опрос устный (73-84)                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | X | Экзамен (86-90)                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Уметь:</b>                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | применять законы химии при решении профессиональных научно-технических задач    | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) |
|                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | Контрольная работа (25 вариантов) (задания с 1-500)         |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Иметь навыки:</b>                                                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | решения прикладных научно-технических задач на основе законов химии             | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | Защита лабораторной работы                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирование) |

**1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости**

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Представление оценочного средства в фонде        |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                                                |
| Контрольная работа               | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу                                                                                                                                                                                                              | Комплект контрольных заданий по вариантам        |
| Тест                             | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося                                                                                                                                                                                                  | Фонд тестовых заданий                            |
| Опрос (устный)                   | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов                                                                                                                                                                            | Вопросы по темам/разделам дисциплины             |
| Защита лабораторной работы       | Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов | Темы лабораторных работ и требования к их защите |

**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| Компетенция, этапы освоения компетенции                                                                                                                                                             | Планируемые результаты обучения                                                                | Показатели и критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                         |                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                | Ниже порогового уровня<br>(не зачтено)                                                                                                                                                                                           | Пороговый уровень<br>(Зачтено)                                                                                                                                                               | Продвинутый уровень<br>(Зачтено)                                                                                                        | Высокий уровень<br>(Зачтено)                                                                                                   |
| 1                                                                                                                                                                                                   | 2                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                | 4                                                                                                                                                                                            | 5                                                                                                                                       | 6                                                                                                                              |
| <b>ОПК-3</b> – способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук. | <b>Знает:</b><br>теорию и методы химии                                                         | Обучающийся не знает теорию и методы химии                                                                                                                                                                                       | Обучающийся имеет знания о теории и методах химии, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала. | Обучающийся твердо знает теорию и методы химии                                                                                          | Обучающийся теорию и методы химии, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий |
|                                                                                                                                                                                                     | <b>Умеет:</b><br>применять теорию и методы химии для решения профессиональных прикладных задач | Не умеет применять теорию и методы химии для решения профессиональных прикладных задач, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено. | В целом успешное, но не системное умение применять теорию и методы химии для решения профессиональных прикладных задач                                                                       | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять теорию и методы химии для решения профессиональных прикладных задач | Сформированное умение применять теорию и методы химии для решения профессиональных прикладных задач                            |
|                                                                                                                                                                                                     | <b>Имеет навыки:</b><br>применения теории и методов фундаментальных наук при решении           | Обучающийся не имеет навыков применения теории и методов фундаментальных наук при                                                                                                                                                | В целом успешное, но не системное умение навыков применения теории и методов фун-                                                                                                            | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся                                                                  | Успешное и системное умение навыков применения теории и методов фундаментальных наук                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                  |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                        | прикладных задач в профессиональной области                                                      | решении прикладных задач в профессиональной области                                                                                                                       | фундаментальных наук при решении прикладных задач в профессиональной области                                                                                                                                                                                                 | отдельными ошибками владения навыками применения теории и методов фундаментальных наук при решении прикладных задач в профессиональной области | при решении прикладных задач в профессиональной области                                                                                                                                                                   |
| <b>ОПК-11</b> – способен формулировать и решать научно-технические задачи по обеспечению безопасных условий и охраны труда в областях пожарной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, спасения человека, защиты окружающей среды. | <b>Знает:</b><br>основы химии, применяемые при решении профессиональных научно-технических задач | Обучающийся не знает основы химии, применяемые при решении профессиональных научно-технических задач                                                                      | Обучающийся имеет знания основ химии, применяемые при решении профессиональных научно-технических задач, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала. | Обучающийся твердо знает основы химии, применяемые при решении профессиональных научно-технических задач                                       | Обучающийся знает основы химии, применяемые при решении профессиональных научно-технических задач, излагает последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий. |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Умеет:</b><br>применять законы химии при решении профессиональных научно-технических задач    | Не умеет правильно и обоснованно применять законы химии при решении профессиональных научно-технических задач, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу. | В целом успешное, но не системное умение применять законы химии при решении профессиональных научно-технических задач                                                                                                                                                        | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять законы химии при решении профессиональных научно-технических задач         | Умеет правильно и обоснованно применять законы химии при решении профессиональных научно-технических задач                                                                                                                |

|  |                                                                                             |                                                                                                 |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                            |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Имеет навыки:</b><br>решения прикладных научно-технических задач на основе законов химии | Обучающийся не имеет навыки решения прикладных научно-технических задач на основе законов химии | В целом успешное, но не системное владение навыками решения прикладных научно-технических задач на основе законов химии | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владения навыками решения прикладных научно-технических задач на основе законов химии | Успешное и системное владение навыками решения прикладных научно-технических задач на основе законов химии |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 1.2.3. Шкала оценивания

| Уровень достижений | Отметка в 5-бальной шкале | Зачтено/ не зачтено |
|--------------------|---------------------------|---------------------|
| высокий            | «5»(отлично)              | зачтено             |
| продвинутый        | «4»(хорошо)               | зачтено             |
| пороговый          | «3»(удовлетворительно)    | зачтено             |
| ниже порогового    | «2»(неудовлетворительно)  | не зачтено          |

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Экзамен**

*а) типовые вопросы (Приложение 1):*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| № | Оценка              | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Отлично             | Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, полностью и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.                                                                                                    |
| 2 | Хорошо              | Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизированно и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты называются, но в недостаточном объеме. Материал излагается кратко. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и обоснованный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 3 | Удовлетворительно   | Допускаются нарушения в последовательности изложения. Пропускаются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются неточности в выводах. Допускаются нарушения норм литературной речи.                                              |
| 4 | Неудовлетворительно | Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на поставленные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.                                                                                   |

**2.2. Зачет**

*а) типовые вопросы (Приложение 1):*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.

2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| № | Оценка              | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Отлично             | Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.                                                                                    |
| 2 | Хорошо              | Ответы на поставленные вопросы излагаются систематично и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты называются, но в недостаточном объеме. Материал излагается кратко. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и логичный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 3 | Удовлетворительно   | Допускаются нарушения в последовательности изложения. Есть упоминания об отдельных базовых нормативных актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.                                          |
| 4 | Неудовлетворительно | Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.                                                                       |
| 5 | Зачтено             | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6 | Не зачтено          | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.3. Контрольная работа

а) *типовой комплект заданий для контрольной работы (Приложение 2):*

б) *критерии оценивания*

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

| № | Оценка              | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Отлично             | Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2 | Хорошо              | Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3 | Удовлетворительно   | Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов |
| 4 | Неудовлетворительно | Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы                                                                                                                                                                                                            |
| 5 | Зачтено             | Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы                                                                                                |
| 6 | Не зачтено          | Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.                                                                                               |

### 2.4. Тест (входной и итоговый контроль)

а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)*

*типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)*

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.



5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| п/п | Оценка              | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 2                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1   | Отлично             | если выполнены следующие условия:<br>- даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;<br>- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.                                                                    |
| 2   | Хорошо              | если выполнены следующие условия:<br>- даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;<br>- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.         |
| 3   | Удовлетворительно   | если выполнены следующие условия:<br>- даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;<br>- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты. |
| 4   | Неудовлетворительно | если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5   | Зачтено             | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».                                                                                                                                                                                                                |
|     | Не зачтено          | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».                                                                                                                                                                                                                                    |

## 2.5. Опрос (устный)

а) типовой комплект заданий для опроса устного (Приложение 5):

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);

7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

| п/п | Оценка              | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 2                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1   | Отлично             | 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.                                         |
| 2   | Хорошо              | студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.                                                                                                                                                                                                             |
| 3   | Удовлетворительно   | студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. |
| 4   | Неудовлетворительно | студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.    |

## 2.6. Защита лабораторной работы

а) *типовой комплект для проведения лабораторных работ (Приложение 6):*

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| п/п | Оценка  | Критерии оценки                                                                                                                                                               |
|-----|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 2       | 3                                                                                                                                                                             |
|     | Отлично | Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.            |
|     | Хорошо  | Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов |

|   |                     |                                                                                                                                                                                                        |
|---|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Удовлетворительно   | Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов |
|   | Неудовлетворительно | Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат                           |

### 3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

#### Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

| №  | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания | Виды вставляемых оценок                     | Форма учета                           |
|----|----------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Экзамен                          | Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины        | По пятибалльной шкале                       | ведомость, зачетная книжка, портфолио |
| 2. | Зачет                            | Раз в семестр                                          | зачтено/незачтено                           | ведомость, зачетная книжка, портфолио |
| 3. | Контрольная работа               | Раз в семестр, до и в процессе изучения дисциплины     | зачтено/незачтено                           | журнал регистрации контрольных работ  |
| 4. | Защита лабораторной работы       | Систематически на занятиях                             | По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено | лабораторная тетрадь                  |
| 5. | Тест                             | По окончании изучения раздела дисциплины               | По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено | журнал успеваемости преподавателя     |
| 6. | Опрос (устный)                   | Систематически на занятиях                             | По пятибалльной шкале                       | журнал успеваемости преподавателя     |

## Типовые вопросы к экзамену

Знать (ОПК-3):

1. Основные законы химии. Законы сохранения массы и энергии, постоянства состава, Авогадро, эквивалентов; основные газовые законы.
2. Теории строения атома. Строение атома по Бору.
3. Характеристика поведения электронов в атомах. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Типы орбиталей и порядок заполнения электронных уровней (правила Клечковского).
4. Периодический закон. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома.
5. Периодическое изменение свойств химических элементов, соединений. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность элементов. Периодичность изменения степени окисления элементов.
6. Теория химической связи. Параметры химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных схем и метод молекулярных орбиталей. Механизмы образования ковалентной связи. Важнейшие понятия: координационное число, валентность, гибридизация. Полярность молекул. Поляризация ионов: поляризующее действие и поляризуемость. Правила Фаянса. Предсказание геометрической формы молекул.
7. Комплексообразование. Комплексные соединения. Химическая связь в комплексных соединениях. Установление координационных формул комплексных соединений. Основные типы и номенклатура комплексных соединений. Константа нестойкости.
8. Химическая связь. Ионная связь. Предположения Фаянса для предсказания степени ионности. Основные свойства ионной связи. Свойства ионных соединений.
9. Межмолекулярные взаимодействия. Металлическая связь. Ван-дер-Ваальсовы силы. Водородная связь.
10. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия.
11. Второй закон термодинамики. Энтропия и энергия Гиббса.
12. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические расчеты. Закон Гесса.
13. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.
14. Равновесие в гетерогенных системах. Фазовое равновесие и правило фаз. Понятия «фаза», «компонент», «степень свободы».
15. Химическая кинетика. Скорость реакции, влияние различных факторов на скорость химической реакции. Кинетическая классификация реакций.
16. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Обратимые реакции.
17. Зависимость скорости реакции от температуры.
18. Катализ. Основные теории катализа. Механизмы образования комплексов, содержащих катализаторы.
19. Катализ в биологических процессах. Ферменты. Общие теоретические положения ферментативных процессов.
20. Концентрации растворов и способы ее выражения. Общая характеристика растворов.
21. Свойства разбавленных растворов. Закон Ф.М. Рауля.
22. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
23. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов.
24. Закон распределения. Экстракция.

25. Особенности растворов электролитов. Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Расчет концентраций ионов  $H^+$  и  $OH^-$  в водных растворах кислот и оснований.
26. Разбавленные растворы. Вода – слабый электролит. Водородный показатель pH. Гидролиз солей. Произведение растворимости.
27. Теория сильных электролитов. Активность ионов. Ионная сила раствора.
28. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель. Восстановитель.
29. Равновесные электродные процессы. Электродные потенциалы. Классификация электродов.
30. Химические источники тока. Типы и конструкции гальванических элементов. Аккумуляторы. Топливные элементы.
31. Электролиз. Электролиз водных растворов электролитов. Гальванопластика и гальваностегия. Электролиз расплавов.
32. Электрохимическая коррозия металлов. Типы электрохимической коррозии. Классификация коррозии. Пассивность. Методы защиты металлов от коррозии.
33. Металлы. Положение металлов в Периодической таблице. Электронное строение атомов металлов. Кристаллическая решетка металлов. Физические и химические свойства металлов.
34. Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической таблице. Электронное строение атомов. Физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов. Взаимодействие металлов с кислородом и водородом. Оксиды неметаллов. Серная и азотная кислоты. Взаимодействие этих кислот с металлами.
35. Основные законы химии. Законы сохранения массы и энергии, постоянства состава, Авогадро, эквивалентов; основные газовые законы.
36. Теории строения атома. Строение атома по Бору.
37. Характеристика поведения электронов в атомах. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Типы орбиталей и порядок заполнения электронных уровней (правила Клечковского).
38. Периодический закон. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома.
39. Периодическое изменение свойств химических элементов, соединений. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность элементов. Периодичность изменения степени окисления элементов.
40. Теория химической связи. Параметры химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных схем и метод молекулярных орбиталей. Механизмы образования ковалентной связи. Важнейшие понятия: координационное число, валентность, гибридизация. Полярность молекул. Поляризация ионов: поляризующее действие и поляризуемость. Правила Фаянса. Предсказание геометрической формы молекул.
41. Комплексообразование. Комплексные соединения. Химическая связь в комплексных соединениях. Установление координационных формул комплексных соединений. Основные типы и номенклатура комплексных соединений. Константа нестойкости.
42. Химическая связь. Ионная связь. Предположения Фаянса для предсказания степени ионности. Основные свойства ионной связи. Свойства ионных соединений.
43. Межмолекулярные взаимодействия. Металлическая связь. Ван-дер-Ваальсовы силы. Водородная связь.
44. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия.
45. Второй закон термодинамики. Энтропия и энергия Гиббса.

46. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические расчеты. Закон Гесса.
47. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.
48. Равновесие в гетерогенных системах. Фазовое равновесие и правило фаз. Понятия «фаза», «компонент», «степень свободы».
49. Химическая кинетика. Скорость реакции, влияние различных факторов на скорость химической реакции. Кинетическая классификация реакций.
50. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Обратимые реакции.
51. Зависимость скорости реакции от температуры.
52. Катализ. Основные теории катализа. Механизмы образования комплексов, содержащих катализаторы.
53. Катализ в биологических процессах. Ферменты. Общие теоретические положения ферментативных процессов.
54. Концентрации растворов и способы ее выражения. Общая характеристика растворов.
55. Свойства разбавленных растворов. Закон Ф.М. Рауля.
56. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
57. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов.
58. Закон распределения. Экстракция.
59. Особенности растворов электролитов. Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Расчет концентраций ионов  $H^+$  и  $OH^-$  в водных растворах кислот и оснований.
60. Разбавленные растворы. Вода – слабый электролит. Водородный показатель pH. Гидролиз солей. Произведение растворимости.
61. Теория сильных электролитов. Активность ионов. Ионная сила раствора.
62. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель. Восстановитель.
63. Равновесные электродные процессы. Электродные потенциалы. Классификация электродов.
64. Химические источники тока. Типы и конструкции гальванических элементов. Аккумуляторы. Топливные элементы.
65. Электролиз. Электролиз водных растворов электролитов. Гальванопластика и гальваностегия. Электролиз расплавов.
66. Электрохимическая коррозия металлов. Типы электрохимической коррозии. Классификация коррозии. Пассивность. Методы защиты металлов от коррозии.
67. Металлы. Положение металлов в Периодической таблице. Электронное строение атомов металлов. Кристаллическая решетка металлов. Физические и химические свойства металлов.
68. Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической таблице. Электронное строение атомов. Физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов. Взаимодействие металлов с кислородом и водородом. Оксиды неметаллов. Серная и азотная кислоты. Взаимодействие этих кислот с металлами.
69. Количественные характеристики и классификация дисперсных систем.
70. Получение и очистка лиофобных золей (коллоидных растворов).
71. Оптические свойства золей: рассеяние, поглощение света, окраска золей.
72. Электрокинетические свойства коллоидных растворов: образование и строение двойного электрического слоя.
73. Устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция.

74. Элементы органической химии. Особенности, теория химического строения и классификация органических соединений.

75. Предельные углеводороды. Особенности строения. Физико-химические и пожаровзрывоопасные свойства, применение и основные методы получения.

76. Непредельные углеводороды. Особенности строения. Физические и химические свойства. Применение в промышленности.

77. Ароматические углеводороды. Особенности строения. Физические и химические свойства. Применение в промышленности.

78. Углеводы, жиры, белки и ферменты. Особенности строения и свойства.

79. Галогенпроизводные углеводородов. Физические и химические свойства. Хладоны. Использование хладонов в качестве огнетушащих веществ.

80. Высокомолекулярные соединения. Элементарное звено, мономер, полимер. Степень полимеризации. Молекулярная масса полимера. Сырье для получения полимера. Специфические свойства ВМС: набухание и взаимодействие с растворителем. Свойства растворов ВМС: термодинамическая устойчивость, отличия и сходства растворов ВМС с коллоидными растворами.

81. Методы синтеза ВМС: полимеризация, поликонденсация и сополимеризация. Получение полиэтилена и полипропилена. Получение фенолформальдегидных смол конденсацией фенола и формальдегида. Применение полимеров в строительстве.

82. Природа поверхностной энергии. Поверхностная активность. Поверхностное натяжение.

83. Поверхностно-активные и инактивные вещества. Особенности химического строения ПАВ. Классификация ПАВ в зависимости от состояния.

84. Понятие гидрофильно-липофильного баланса. Как определяется, для чего это понятие введено?

85. Катионные поверхностно-активные вещества (КПАВ), анионные поверхностно-активные вещества (АПАВ), неионогенные поверхностно-активные вещества (НПАВ) амфолитные поверхностно-активные вещества (АмПАВ). Приведите примеры. Критическая концентрация мицеллообразования и ее определение.

#### **Знать (ОПК-11)**

86. Особенности использования пенообразователей для тушения пожаров. Смачиватели и пенообразователи.

87. Углеводородные и фторуглеродные ПАВ. Применение ПАВ в качестве смачивателей и пенообразователей. Классификация пенообразователей.

88. Физико-химические свойства воды, как средства пожаротушения. Химический состав и механизм действия добавок, повышающих огнетушащую способность воды.

89. Строение и способы получения пен. Свойства пен (дисперсность, кратность, устойчивость) и факторы устойчивости пен.

90. Инертные разбавители и галогенуглеводородные составы. Классификация огнетушащих порошковых составов. Химический состав и функциональное назначение компонентов. Комбинированные огнетушащие составы. Составы, генерирующие аэрозоли

### **Типовые вопросы к зачету**

#### **Знать (ОПК-3):**

1. Основные законы химии. Законы сохранения массы и энергии, постоянства состава, Авогадро, эквивалентов; основные газовые законы.

2. Теории строения атома. Строение атома по Бору.

3. Характеристика поведения электронов в атомах. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Типы орбиталей и порядок заполнения электронных уровней (правила Клечковского).

4. Периодический закон. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома.
5. Периодическое изменение свойств химических элементов, соединений. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность элементов. Периодичность изменения степени окисления элементов.
6. Теория химической связи. Параметры химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных схем и метод молекулярных орбиталей. Механизмы образования ковалентной связи. Важнейшие понятия: координационное число, валентность, гибридизация. Полярность молекул. Поляризация ионов: поляризующее действие и поляризуемость. Правила Фаянса. Предсказание геометрической формы молекул.
7. Комплексообразование. Комплексные соединения. Химическая связь в комплексных соединениях. Установление координационных формул комплексных соединений. Основные типы и номенклатура комплексных соединений. Константа нестойкости.
8. Химическая связь. Ионная связь. Предположения Фаянса для предсказания степени ионности. Основные свойства ионной связи. Свойства ионных соединений.
9. Межмолекулярные взаимодействия. Металлическая связь. Ван-дер-Ваальсовы силы. Водородная связь.
10. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия.
11. Второй закон термодинамики. Энтропия и энергия Гиббса.
12. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические расчеты. Закон Гесса.
13. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.
14. Равновесие в гетерогенных системах. Фазовое равновесие и правило фаз. Понятия «фаза», «компонент», «степень свободы».
15. Химическая кинетика. Скорость реакции, влияние различных факторов на скорость химической реакции. Кинетическая классификация реакций.
16. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Обратимые реакции.
17. Зависимость скорости реакции от температуры.
18. Катализ. Основные теории катализа. Механизмы образования комплексов, содержащих катализаторы.
19. Катализ в биологических процессах. Ферменты. Общие теоретические положения ферментативных процессов.
20. Концентрации растворов и способы ее выражения. Общая характеристика растворов.
21. Свойства разбавленных растворов. Закон Ф.М. Рауля.
22. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
23. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов.
24. Закон распределения. Экстракция.
25. Особенности растворов электролитов. Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Расчет концентраций ионов  $H^+$  и  $OH^-$  в водных растворах кислот и оснований.
26. Разбавленные растворы. Вода – слабый электролит. Водородный показатель pH. Гидролиз солей. Произведение растворимости.
27. Теория сильных электролитов. Активность ионов. Ионная сила раствора.
28. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель. Восстановитель.
29. Равновесные электродные процессы. Электродные потенциалы. Классификация электродов.



30. Химические источники тока. Типы и конструкции гальванических элементов. Аккумуляторы. Топливные элементы.

31. Электролиз. Электролиз водных растворов электролитов. Гальванопластика и гальваностегия. Электролиз расплавов.

32. Электрохимическая коррозия металлов. Типы электрохимической коррозии. Классификация коррозии. Пассивность. Методы защиты металлов от коррозии.

33. Металлы. Положение металлов в Периодической таблице. Электронное строение атомов металлов. Кристаллическая решетка металлов. Физические и химические свойства металлов.

34. Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической таблице. Электронное строение атомов. Физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов. Взаимодействие металлов с кислородом и водородом. Оксиды неметаллов. Серная и азотная кислоты. Взаимодействие этих кислот с металлами.

**Типовые задания для выполнения контрольной работы**

Задания для выполнения контрольной работы представлены в учебно-методическом пособии «Основы общей и физической химии» (Капизова А.М., Джигола Л.А., Садомцева О.С., Реснянская А.С. «Основы общей и физической химии» (учебно-методическое пособие). Астрахань: Издат. дом ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет». 2016. – 165 с.).

Номер варианта соответствует предпоследним двум цифрам шифра зачетной книжки студента.

При ответах на вопросы использовать теорию, методы и законы химии для решения профессиональных прикладных задач.

**Уметь (ОПК-3, ОПК-11):****Задание № (1 - 25).**

Какова мольная масса следующих веществ:  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ? Определите число молей, содержащихся в 200 г каждого вещества.

**Задание № (26 - 50).**

Вычислите объем газа (н.у.), если при  $91^\circ\text{C}$  и давлении 98642 Па газ занимает объемом  $608\text{ см}^3$

**Задание № (51 - 75).**

При разложении карбоната металла(II) массой 21,0 г выделился  $\text{CO}_2$  объемом  $5,6\text{ дм}^3$  (н.у.). Установите формулу соли.

**Задание № (76 - 100).**

Вычислите объем водорода (н.у.), который выделится при взаимодействии алюминия массой 2,7 г с раствором, содержащим  $\text{KOH}$  массой 20 г.

**Задание № (101 - 125).**

Вычислите эквивалент и эквивалентную массу фосфорной кислоты в реакциях образования: а) гидрофосфата; б) дигидрофосфата; в) ортофосфата.

**Задание № (126 - 150).**

Какие значения могут принимать квантовые числа  $n$ ,  $l$ ,  $m_l$  и  $m_s$ , характеризующие состояние электронов в атоме? Какие значения они принимают для последнего электрона атома магния?

**Задание № (151 - 175).**

У какого из р-элементов пятой группы периодической системы — фосфора или сурьмы — сильнее выражены неметаллические свойства? Какое из водородных соединений данных элементов более сильный восстановитель? Ответ мотивируйте строением атома этих элементов.

**Задание № (176 - 200).**

Определите валентность йода и фосфора в основном и возбужденном состояниях.

**Задание № (201 - 225).**

Дайте названия следующим комплексным соединениям. Укажите класс соединения (основания, соли и т.д.) и функции всех частиц в комплексном соединении. Определите величину и знак заряда комплексных ионов (комплексов). Определите заряд и координационное число комплексообразователя.

**Задание № (226 - 250).**

Пренебрегая температурной зависимостью вычислить стандартные изменения энтальпии, энтропии, энергии Гиббса в соответствующей реакции. Определить температуру,

при которой устанавливается химическое равновесие реакции, и сделать вывод о возможности протекания реакции в прямом направлении.

|      |                                                                              |
|------|------------------------------------------------------------------------------|
| 226. | $2\text{Mg(к)} + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{MgO(к)} + \text{C (графит)}$ |
|------|------------------------------------------------------------------------------|

**Задание № (251 - 275).**

Вычислите число степеней свободы, которыми обладает система, состоящая из: раствора  $\text{KNO}_3$  и  $\text{NaNO}_3$  в присутствии кристаллов обеих солей и паров воды.

**Задание № (276 - 300).**

Реакция идет по уравнению:  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ . Как изменится скорость реакции, если увеличить давление в два раза?

**Задание № (300 - 325).**

Какой объем 10%-ного раствора  $\text{NaOH}$  плотностью 1,115 г/см<sup>3</sup> потребуется для приготовления 2 дм<sup>3</sup> 1 М раствора?

**Задание № (326 - 350).**

Раствор, содержащий 0,512 г неэлектролита в 100 г бензола, кристаллизуется при 5,296°C. Температура кристаллизации бензола 5,5°C. Криоскопическая константа 5,1°. Вычислите молярную массу растворенного вещества.

**Задание № (351 - 375).**

Рассмотрите возможность протекания гидролиза солей, укажите область значений pH растворов ( $>$ ,  $\approx$ ,  $<$  7), ответ подтвердите уравнениями реакций.

| №<br>Варианта | Предложенные соли                                |
|---------------|--------------------------------------------------|
| 351.          | $\text{ZnSO}_4$ , $\text{NaCN}$ , $\text{KNO}_3$ |

**Задание № (376 - 400).**

Методом полуреакций (электронно-ионным) подберите коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции:

|      |                                                                                                                                                          |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 376. | $\text{Cr(NO}_3)_3 + \text{NaBiO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Bi(NO}_3)_3 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Задание № (401 - 425).**

Рассмотрите катодные и анодные процессы при электролизе водных растворов веществ с инертными электродами. Рассчитайте массу или объем (при нормальных условиях для газов) продуктов, выделяющихся на электродах при пропускании через раствор в течение 1 часа тока силой 1 А:

|     |               |
|-----|---------------|
| 401 | $\text{LiBr}$ |
|-----|---------------|

**Задание № (426 - 450).**

Рассмотрите коррозию гальванопары, используя потенциалы (прил. 3): укажите анод и катод, напишите электронно-ионные уравнения полуреакций анодного и катодного процессов, суммарные ионное и молекулярное уравнения окислительно-восстановительной реакции, протекающей при гальванокоррозии, укажите направление перемещения электронов в системе.

| Коррозионная среда                |                |
|-----------------------------------|----------------|
| $\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ |                |
| 426.                              | $\text{Fe/Zn}$ |

**Задание № (450 - 475).**

Смесь меди и алюминия массой 20 г обработали 96 %-ным раствором азотной кислоты, при этом выделилось 8,96 л газа (н. у.). Определить массовую долю алюминия в смеси.

**Задание № (476 - 500).**

Сколько граммов  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  надо прибавить к 500 л воды, чтобы устранить ее карбонатную жесткость, равную 5 ммоль·экв/л?

**Типовой комплект заданий для входного тестирования**

**Тест №1 «Основные понятия и законы химии»**

1. Укажите основные законы химии:
  - 1) периодический закон, закон кратных отношений
  - 2) закон Авогадро, закон постоянства состава**
  - 3) закон Гесса, закон Дальтона
  - 4) периодический закон, закон сохранения массы и энергии
2. Простейшая (эмпирическая) формула указывает...
  - 1) число атомов в молекуле
  - 2) соотношение между числом атомов в веществе
  - 3) порядок соединения атомов в молекуле**
  - 4) молекулярную массу вещества
3. Мольная доля водорода в его соединении с азотом равна 33,3%. Какова простейшая (эмпирическая) формула этого соединения?
  - 1)  $\text{NH}_3$
  - 2)  $\text{NH}_2$
  - 3)  $\text{N}_2\text{H}_4$
  - 4)  $(\text{NH}_2)_n$
4. Химический элемент характеризуется...
  - 1) числом нейтронов
  - 2) числом нуклонов
  - 3) зарядом ядра
  - 4) массой атома
5. Чему равна мольная доля кислорода в азотной кислоте?
  - 1) 3/5
  - 2) 48/63
  - 3) 16/63
  - 4) 1/3

**Тест №2 «Строение атома»**

1. Какие явления свидетельствуют о том, что атом имеет внутреннюю структуру?
  - 1) Электропроводность
  - 2) Радиоактивность
  - 3) Свойства идеальных газов
  - 4) Диффузия
2. Ядро атома было открыто Э. Резерфордом в ... веке
  - 1) XX
  - 2) XIX
  - 3) XVI
  - 4) IV до н.э.
3. Атомы состоят из...
  - 1) протонов и нейтронов
  - 2) молекул
  - 3) атомных ядер и электронов
  - 4) нуклонов

4. Заряд атома равен...
- 1) нулю
  - 2) порядковому номеру элемента
  - 3) числу электронов
  - 4) заряду ядра
5. Массовое число атома показывает...
- 1) относительную атомную массу
  - 2) массу атома в атомных единицах
  - 3) заряд ядра
  - 4) общее число протонов и нейтронов

**Тест №3 «Периодический закон. Периодическая система. Свойства элементов и их соединений»**

1. Распределение электронов по орбиталям в основном состоянии атома определяется...
- 1) принципом запрета Паули
  - 2) правилом Хунда
  - 3) принципом наименьшей энергии
  - 4) всеми перечисленными выше принципами
2. Распределение электронов по орбиталям в возбужденном состоянии атома определяется...
- 1) только принципом запрета Паули
  - 2) только правилом Хунда
  - 3) принципом наибольшей энергии
  - 4) электронейтральностью атома
3. Укажите, в каком из случаев орбитали перечислены в порядке увеличения их энергии:
- 1) 2s, 2p, 3d
  - 2) 3s, 3p, 3d
  - 4) 3p, 3d, 3f
4. Какие из атомов в основном состоянии содержат два не спаренных электрона на внешнем уровне?
- 1) Кислород
  - 2) Гелий
  - 3) Углерод
  - 4) Магний
5. Какую из перечисленных электронных конфигураций может иметь атом хлора?
- 1) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>5</sup>
  - 2) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>4</sup> 4p<sup>1</sup>
  - 3) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup>
  - 4) 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>5</sup> 4s<sup>1</sup>

**Тест №4 «Основные классы неорганических соединений. Химия элементов»**

1. Химические свойства водорода в наибольшей степени напоминают свойства ...
- 1) галогенов
  - 2) хрома и марганца
  - 3) благородных газов
  - 4) щелочных металлов
2. Атомы водорода способны не только отдавать, но и присоединять электроны, приобретая при этом электронную конфигурацию...
- 1) атома лития

- 2) инертного газа гелия
- 3) иона  $\text{Na}^{2+}$
- 4) иона  $\text{F}^-$

3. Соединения, образующиеся при взаимодействии водорода с активными металлами, называются...

- 1) карбидами
- 2) гидратами
- 3) гидридами
- 4) ангидридами

4. Водород способен окислить следующую пару веществ:

- 1) литий и лантан
- 2) бром и барий
- 3) оксид железа (II) и оксид меди (II)
- 4) калий и кальций

5. С водородом способны реагировать представители следующих классов органических соединений:

- 1) арены, карбоновые кислоты, нуклеотиды, алифатические амины
- 2) ароматические амины, фенолы, алкины, алканы
- 3) алкены, алкины, кетоны, арены
- 4) альдегиды, реактивы Гриньяра, алканы, углеводы

#### **Тест №5 «Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций»**

1. Модем раствора называют:

- а) такое количество раствора, при котором число молей каждого компонента равно его мольной доле;
- б) такое количество раствора, при котором число молей каждого компонента равно нулю;
- в) такое количество раствора, при котором число молей каждого компонента не равно его мольной доле.

2. Термодинамический смысл коэффициента активности компонента в растворе - это:

- а) совершаемая работа, которую следовало бы затратить при постоянных Р и Т для преодоления сил взаимодействия;
- б) мера дополнительной работы, которую следовало бы затратить при постоянных Р и Т для преодоления сил взаимодействия.

3. Активностью компонента раствора называется:

- а) мера дополнительной работы, которую следовало бы затратить при постоянных Р и Т для преодоления сил взаимодействия;
- б) такое количество раствора, при котором число молей каждого компонента не равно его мольной доле;
- в) функция концентрации, подстановка которой в термодинамические уравнения для идеальных растворов делает эти уравнения применимыми для реальных растворов.

4. Если сравнивать растворители, близкие по свойствам, то константа диссоциации электролита с ростом диэлектрической проницаемости растворителя:

- а) уменьшается
- б) увеличивается;
- в) не изменяется.

5. Свойством растворителя, определяющим его способность ионизировать растворенное вещество (кроме его способности к химическому взаимодействию с этим веществом) является:

- а) ионная сила;
- б) вязкость;

- в) диэлектрическая проницаемость.
6. Степень диссоциации слабого электролита в водном растворе с ростом температуры:
- изменяется по параболе
  - проходит через максимум;
  - не изменяется.
7. Причинами диссоциации электролитов в растворе на ионы являются:
- самопроизвольное растворение;
  - диэлектрические свойства растворителя;
  - взаимодействие с растворенным веществом;
  - электролиз.
8. Если в качестве растворителя вместо воды взять метиловый спирт (химическое взаимодействие отсутствует), то константа диссоциации слабого электролита:
- увеличится;
  - не изменяется;
  - уменьшится.
9. Величины  $pK$  для хлорной и азотной кислот в уксусной кислоте как растворителе соответственно равны 4,95 и 9,38, более сильной в данном растворителе является:
- хлорная кислота;
  - азотная кислота.
10. Если в раствор фенола ввести сильное основание, то как изменятся термодинамическая константа диссоциации  $K_a$  и степень диссоциации:
- степень диссоциации фенола  $C_6H_5OH$ ;
  - термодинамическая константа диссоциации  $K_a$ ;
  - увеличится;
  - не изменится.

#### Тест №6 «Основы химической термодинамики»

1. В каком из следующих случаев реакция возможна при любых температурах:
- $\Delta H < 0, \Delta S > 0$
  - $\Delta H < 0, \Delta S < 0$
  - $\Delta H > 0, \Delta S > 0$ .
2. Если  $\Delta H < 0$  и  $\Delta S < 0$ , то, в каком из случаев реакция может протекать самопроизвольно:
- $|\Delta H| > |T\Delta S|$
  - $|\Delta H| < |T\Delta S|$ .
3. Исходя из знака  $\Delta G^\circ_{298}$  следующих реакций
- $PbO_2 (к.) + Pb (к.) = 2PbO (к.): \quad \Delta G^\circ_{298} < 0$
- $SnO_2 (к.) + Sn (к.) = 2SnO (к.): \quad \Delta G^\circ_{298} > 0$
- сделать вывод о том, какие степени окисленности более характерны для свинца и олова:
- для свинца +2, для олова +2
  - для свинца +2, для олова +4
  - для свинца +4, для олова +2
  - для свинца +4, для олова +4.
4. Каков знак  $\Delta G$  процесса таяния льда при 263 К:
- $\Delta G > 0$
  - $\Delta G = 0$
  - $\Delta G < 0$ .
5. Учитывая, что  $NO_2$  (г.) окрашен, а  $N_2O_4$  бесцветен, и исходя из знака изменения энтропии в реакции  $2NO_2 (г.) = N_2O_4 (г.)$ , предсказать, как изменится окраска в системе  $NO_2 = N_2O_4$  с ростом температуры:
- усилится
  - ослабеет.

#### Тест №7 «Химическая кинетика и катализ»



1. Как изменится скорость реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ , если объем реакционного сосуда увеличить в 2 раза:
- 1) уменьшится в 4 раза
  - 2) уменьшится в 8 раз
  - 3) возрастет в 4 раза
  - 4) возрастет в 8 раз.
2. Чем объясняется повышение скорости реакции при введении в систему катализатора:
- 1) уменьшением энергии активации
  - 2) увеличением средней кинетической энергии молекул
  - 3) возрастанием числа столкновений
  - 4) ростом числа активных молекул.
3. Какие из перечисленных воздействий приведут к изменению константы скорости реакции:
- 1) изменение давления
  - 2) изменение температуры
  - 3) изменение объема реакционного сосуда
  - 4) введение в систему катализатора
  - 5) изменение концентрации реагирующих веществ.
4. Какое влияние оказывает перемешивание на скорость протекания гетерогенной химической реакции:
- 1) во всех случаях увеличивает скорость реакции
  - 2) в некоторых случаях увеличивает скорость реакции
  - 3) не влияет на скорость реакции.
5. Увеличение скорости реакции с повышением температуры вызывается главным образом:
- 1) увеличением средней кинетической энергии молекул
  - 2) возрастанием числа активных молекул
  - 3) ростом числа столкновений.

### Типовой комплект заданий для итогового тестирования

При ответах на вопросы использовать теорию, методы и законы химии для решения профессиональных прикладных задач.

Уметь ОПК-3, ОПК-11.

Иметь навыки ОПК-3, ОПК-11:

#### Тест №1 «Основные понятия и законы химии»

1. Укажите важнейшие теории, составляющие основу химии:
  - 1) теория типов, электронная теория
  - 2) атомно–молекулярная теория, квантовая теория строения атомов и молекул
  - 3) обобщенная теория кислот и оснований, теория химической связи
  - 4) окислительно–восстановительная теория, теория идеальных газов
  
2. Из перечисленных явлений выберите то, которое нельзя отнести к химическим:
  - 1) растворение соли в воде
  - 2) свертывание крови
  - 3) разделение изотопов урана с помощью диффузии
  - 4) взрыв динамита
  
3. Относительная молекулярная масса...
  - 1) имеет размерность «г»
  - 2) имеет размерность «г/моль»
  - 3) имеет размерность «а.е.м»
  - 4) безразмерна
  
4. Чему равна молярная масса озона?
  - 1) 48 а.е.м
  - 2) 48
  - 3) 16 а.е.м
  - 4) 48 г/моль
  
5. Не прибегая к расчетам, укажите, в каком из перечисленных оксидов массовая доля кислорода больше его мольной доли.
  - 1) CO<sub>2</sub>
  - 2) SO<sub>2</sub>

#### Тест №2 «Строение атома»

1. Числа 35 и 17 в обозначении атома "Cl показывают...
  - 1) число протонов и число нейтронов
  - 2) массовое число и заряд ядра
  - 3) атомную массу и порядковый номер хлора
  - 4) общее число электронов и число валентных электронов в атоме
  
2. Ядро атома <sup>3</sup>He состоит из...
  - 1) трех протонов
  - 2) двух протонов и одного нейтрона
  - 3) двух протонов и одного электрона
  - 4) одной α-частицы
  
3. Наиболее точное описание строения электронных оболочек атомов дает квантовая механика. Какие из указанных ниже соотношений можно отнести к основным в этой теории?
  - 1) Соотношение неопределенностей Гейзенберга
  - 2) Соотношение де Бройля между волновыми и корпускулярными свойствами
  - 3) Соотношение Эйнштейна между массой и энергией

- 4) Соотношение Ньютона между силой и ускорением
4. Сколько квантовых чисел (и каких) описывают электронную орбиталь?
  - 1) Одно ( $n$ )
  - 2) Три ( $n, l, m_l$ )
  - 3) Четыре ( $n, l, m_l, s$ )
  - 4) Пять ( $n, l, m_l, s, m_s$ )
5. Сколько квантовых чисел (и каких) описывают состояние электрона в атоме?
  - 1) Одно ( $n$ )
  - 2) Три ( $n, l, m$ )
  - 3) Четыре ( $n, l, m_l, s$ )
  - 4) Пять ( $n, l, m_l, s, m$ )

**Тест №3 «Периодический закон. Периодическая система. Свойства элементов и их соединений»**

1. Атом гелия имеет электронную конфигурацию  $1s^2 2s^1 \dots$ 
  - 1) в основном состоянии
  - 2) в первом возбужденном состоянии
  - 3) во втором возбужденном состоянии
  - 4) вообще не может иметь такую конфигурацию
2. Укажите существенный признак простых веществ:
  - 1) состоят из атомов металла,
  - 2) состоят из атомов неметалла,
  - 3) состоят из атомов одного вида,
  - 4) состоят из атомов разных видов.
3. Распределение электронов по орбиталям в основном состоянии атома определяется...
  - 1) принципом запрета Паули
  - 2) правилом Хунда
  - 3) принципом наименьшей энергии
  - 4) всеми перечисленными выше принципами
4. Распределение электронов по орбиталям в возбужденном состоянии атома определяет-  
ся...
  - 1) только принципом запрета Паули
  - 2) только правилом Хунда
  - 3) принципом наибольшей энергии
  - 4) электронейтральностью атома
5. Укажите, в каком из случаев орбитали перечислены в порядке увеличения их энергии:
  - 1)  $2s, 2p, 3d$
  - 2)  $3s, 3p, 3d$
  - 4)  $3p, 3d, 3f$

**Тест №4 «Основные классы неорганических соединений. Химия элементов»**

6. Вода может реагировать с...
  - 1) аренами и азотом
  - 2) алканами и аргоном
  - 3) ангидридами кислот и ацетиленом
  - 4) апатитами и ацетоном
7. Валентный угол  $\angle \text{НОН}$  в молекуле воды составляет...
  - 1)  $105^\circ$

- 2)  $109^{\circ}28'$
- 3)  $120^{\circ}$
- 4)  $180^{\circ}$

8. Плотность чистой воды при  $25^{\circ}\text{C}$  равна...

- 1)  $1,0 \text{ г/см}^3$
- 2)  $1,0 \text{ г/моль}$
- 3)  $22,4 \text{ дм}^3/\text{моль}$
- 4) плотности пероксида водорода

9. На каком свойстве пероксида водорода основано применение его 3%-ного водного раствора в медицине?

- 1) Быстро образовывать полимерную пленку на коже
- 2) Быстро разлагаться при температуре  $-37^{\circ}\text{C}$  с образованием в первый момент атомарного водорода
- 3) На его способности понижать температуру организма
- 4) Легко разлагаться под воздействием света

10. Азот при обычных условиях — это...

- 1) тяжелый металл серебристого цвета
- 2) бесцветная маслянистая жидкость
- 3) одноатомный инертный газ
- 4) газ без цвета и запаха, состоящий из двухатомных молекул

#### **Тест №5 «Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций»**

1. Вода может реагировать с...

- 1) аренами и азотом
- 2) алканами и аргоном
- 3) ангидридами кислот и ацетиленом
- 4) апатитами и ацетоном

2. Валентный угол  $\angle\text{HON}$  в молекуле воды составляет...

- 1)  $105^{\circ}$
- 2)  $109^{\circ}28'$
- 3)  $120^{\circ}$
- 4)  $180^{\circ}$

3. Плотность чистой воды при  $25^{\circ}\text{C}$  равна...

- 1)  $1,0 \text{ г/см}^3$
- 2)  $1,0 \text{ г/моль}$
- 3)  $22,4 \text{ дм}^3/\text{моль}$
- 4) плотности пероксида водорода

4. На каком свойстве пероксида водорода основано применение его 3%-ного водного раствора в медицине?

- 1) Быстро образовывать полимерную пленку на коже
- 2) Быстро разлагаться при температуре  $-37^{\circ}\text{C}$  с образованием в первый момент атомарного водорода
- 3) На его способности понижать температуру организма
- 4) Легко разлагаться под воздействием света

5. Азот при обычных условиях — это...

- 1) тяжелый металл серебристого цвета
- 2) бесцветная маслянистая жидкость
- 3) одноатомный инертный газ
- 4) газ без цвета и запаха, состоящий из двухатомных молекул

### Тест №5 «Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций»

1. Степень диссоциации слабого электролита в водном растворе с ростом температуры:  
а) изменяется по параболе  
б) проходит через максимум;  
в) не изменяется.
2. Причинами диссоциации электролитов в растворе на ионы являются:  
а) самопроизвольное растворение;  
б) диэлектрические свойства растворителя;  
в) взаимодействие с растворенным веществом;  
г) электролиз.
3. Если в качестве растворителя вместо воды взять метиловый спирт (химическое взаимодействие отсутствует), то константа диссоциации слабого электролита:  
а) увеличится;  
б) не изменяется;  
в) уменьшится.
4. Величины  $pK$  для хлорной и азотной кислот в уксусной кислоте как растворителе соответственно равны 4,95 и 9,38, более сильной в данном растворителе является:  
а) хлорная кислота;  
б) азотная кислота.
5. Если в раствор фенола ввести сильное основание, то как изменятся термодинамическая константа диссоциации  $K_a$  и степень диссоциации:  
а) степень диссоциации фенола  $C_6H_5OH$ ;  
б) термодинамическая константа диссоциации  $K_a$ ;  
в) увеличится;  
г) не изменится.

### Тест №6 «Основы химической термодинамики»

1. Если энтальпия образования  $SO_2$  равна  $-297$  кДж/моль, то количество теплоты, выделяемое при сгорании 16 г серы, равно \_\_\_\_ кДж.  
1) 148,5  
2) 74,25  
3) 297  
4) 594
2. Энтальпии образования  $CaCO_3$  соответствует тепловой эффект реакции  
1)  $Ca + 3/2 O_2 + C$  (графит)  $\rightarrow CaCO_3$   
2)  $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$   
3)  $Ca + 1/2 O_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3$   
4)  $Ca + C$  (графит)  $+ CO_2 \rightarrow CaCO_3$
3. Математическое выражение первого закона термодинамики для бесконечно малого и конечного изменения состояния системы имеет вид:  
а)  $\delta H = dU + dV$ ;  
б)  $\delta Q = dU + dV$ ;  
в)  $\delta Q = dU + dA$ .
4. Два газа: одноатомный и двухатомный, адиабатически расширяются. Для какого из этих газов работа расширения будет больше, если число молей обоих газов одинаково, а температура каждого газа понизилась на одинаковую величину:  
а) для двухатомного;  
б) для одноатомного;  
в) одинакова.

5. Теплоту сгорания органического соединения, располагая данными по теплотам образования различных веществ, можно рассчитать:

- а) необходимо из теплоты образования этого соединения вычесть сумму теплот образования продуктов сгорания органического соединения;
- б) необходимо из суммы теплот образования продуктов сгорания органического соединения вычесть теплоту образования этого соединения;
- в) необходимо из суммы теплот образования продуктов сгорания органического соединения вычесть теплоту разложения этого соединения.

#### Тест №7 «Химическая кинетика и катализ»

1. При 20 °С константа скорости некоторой реакции равна 10–4 мин–1, а при 50°С — 8·10–4 мин–1. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции:

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4.

2. Скорость, каких реакций увеличивается с ростом температуры:

- 1) любых
- 2) протекающих с выделением энергии
- 3) протекающих с поглощением энергии.

3. Если температурный коэффициент химической реакции равен 2, то при повышении температуры от 200С до 500С скорость реакции ...

- 1) уменьшается в 4 раза
- 2) увеличивается в 6 раз
- 3) уменьшается в 2 раза
- 4) увеличивается в 8 раз

4. Какие из перечисленных воздействий приведут к изменению значения константы равновесия химических реакций:

- 1) изменение давления
- 2) изменение температуры
- 3) замена катализатора
- 4) изменение концентраций реагирующих веществ.

5. Если объем закрытого реакционного сосуда, в котором установилось равновесие  $2\text{SO}_2(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) = 2\text{SO}_3(\text{г.})$ , уменьшить в 2 раза, то:

- 1) скорости прямой и обратной реакций останутся одинаковыми
- 2) скорость прямой реакции станет в 2 раза больше скорости обратной реакции
- 3) равновесие не сместится
- 4) равновесие сместится вправо
- 5) равновесие сместится влево

## Опрос (устный)

**Знать (ОПК-3):**

1. Что такое эквивалент (фактор эквивалентности), эквивалентная масса? Как определить Эквивалент оксидов, кислот и оснований?

2. Что такое атом? Чему равен положительный заряд ядра атома? Почему число протонов в ядре равно числу электронов в атоме? Чему равны относительные массы: а) электрона; б) протона; в) нейтрона? Что называют массовым числом атома? Что такое изотопы, изобары?

3. Что такое электронная оболочка атома? Каков характер движения электрона в атоме? Что называется атомной орбиталью? Что такое электронное облако?

4. Что характеризует главное квантовое число? Что такое энергетический уровень, подуровень? Что такое электронный слой? Чему равно число подуровней на энергетическом уровне?

5. Что характеризует и какие значения принимает побочное квантовое число? Что характеризует какие значения принимает магнитное квантовое число? Из какого числа орбиталей состоят s-, p-, d-, f-подуровни? Что характеризует спиновое квантовое число? Какие значения оно принимает?

6. Как формулируется принцип Паули? Какие электроны называются спаренными? Какие спины имеют спаренные электроны? Чему равно максимальное число электронов на энергетическом уровне?

7. Как формулируются правила Клечковского? Дайте формулировку правила Гунда. Приведите примеры.

8. Что такое период? Какие бывают периоды? Почему периодическая система элементов состоит из семи периодов? Что такое главная подгруппа? Что такое побочная подгруппа? Чему равно число электронов на внешнем слое атомов элементов главных подгрупп? Как называются элементы, которые находятся в одной подгруппе? Чем объясняются некоторые общие свойства элементов одной главной подгруппы? Чем объясняется периодическое изменение свойств химических элементов и их соединений при увеличении порядкового номера? Как изменяются радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, металличность и неметалличность элементов в малых периодах?

9. Что называется химической связью? Какова природа сил, которые обуславливают химическую связь? Основные характеристики химической связи. Что такое ковалентная связь? Что происходит с электронными облаками при образовании ковалентной связи? Что представляет собой область перекрывания электронных облаков? Что такое  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи? При каких условиях они образуются? Для всех ли форм электронных облаков возможно образование этих связей? Как определяют число  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в кратных связях? Что такое гибридизация атомных орбиталей? Сколько гибридных орбиталей образуется в результате:  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -,  $sp^3d$ -,  $sp^3d^2$ - гибридизаций? Два механизма образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный, на примере аммиака и иона аммония. Чем определяется валентность элемента, атомы которого образуют ковалентные связи и по обменному, и по донорно-акцепторному механизму?

10. Что называется ионной связью? Между атомами каких элементов она образуется? Какой заряд имеют ионы металлов, как они называются? В какие ионы превращаются атомы неметаллов при присоединении электронов? Чем обусловлены ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи? С атомами каких элементов атом водорода обычно образует водородные связи? Какие виды взаимодействия обуславливают образование водородной связи? В каких пределах варьирует энергия водородной связи? Какие три вида межмолекулярного взаимодействия называют Ван-дер-ваальсовыми силами? Чем определяется каждый из них? Какое взаимодействие оказывается наиболее слабым?

11. Внутренняя энергия и энтальпия. Теплота образования химических соединений.
12. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические расчеты. Закон Гесса.
13. Энтропия и ее изменение при химической реакции. Энергия Гиббса и направленность химических реакций.
14. . Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов.
15. Энергия активации химической реакции. Механизмы химических реакций.
16. Катализ гомогенный и гетерогенный.
17. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.
18. Вода. Жесткость воды.
19. Что такое раствор? Из каких компонентов состоит раствор? Механизмы растворения.
20. Что называют для компонента в системе: а) массовой, молярной и объемной долей, б) массовым, молярным и объемным отношением?
21. Какие растворы называют ненасыщенными, насыщенными и пересыщенными? Коллигативные свойства растворов.
22. Закон Рауля. Эбуллиоскопия, криоскопия, осмотическое давление.
23. Теория электролитической диссоциации ее основные положения и причины диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации, факторы, на них влияющие. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации.
24. Водородный показатель (рН), его расчет для растворов сильных и слабых кислот и оснований. Ионные реакции в растворах.
25. нятие о реакциях гидролиза. Гидролиз солей, его механизм. Факторы, смещающие равновесие гидролиза. Значение гидролиза.
26. Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию.
27. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов.
28. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц.
29. Оптические и электрические свойства дисперсных систем. Коагуляция коллоидов.
30. Окислительно-восстановительные процессы.
31. Электрохимические процессы.
32. Потенциалы металлических и газовых электродов. Гальванические элементы.
33. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза.
34. Химические источники тока.
35. Химия металлов. Строение, физические и химические свойства металлов.
36. Получение металлов. Металлические сплавы и композиты. Химия s-металлов и некоторых p- и d-металлов.
37. Коррозия металлов и сплавов от коррозии. Определение и классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия.
38. Электрохимическая коррозия. Методы защиты металлов от коррозии.
39. Классификация неметаллов.
40. Физические и химические свойства неметаллов.
41. Применение неметаллов.
42. Жесткость воды.
43. Классификация поверхностных явлений и дисперсных систем.



44. Поверхностное натяжение и внутренняя удельная поверхностная энергия.
45. Оптические и электрические свойства дисперсных систем.
46. Классификация сорбционных процессов.
47. Адсорбция, абсорбция, хемосорбция и капиллярная конденсация.
48. Адсорбция на границе раздела «жидкость – газ», «жидкость – жидкость» и на твердых адсорбентах.
49. Смачивание и растекание жидкостей.
50. Способы и устройства измерения поверхностного натяжения и краевого угла смачивания жидкостей.
51. Поверхностно-активные и инактивные вещества.
52. Особенности химического строения поверхностно-активных веществ (ПАВ).
53. Классификация и общая характеристика ПАВ.
54. Применение ПАВ в качестве смачивателей и пенообразователей.
55. Классификация пенообразователей.
56. Теория химического строения и классификация органических соединений.
57. Номенклатура органических соединений.
58. Изомерия и ее виды.
59. Типы органических реакций.
60. Предельные углеводороды - парафины.
61. Предельные циклические углеводороды - циклопарафины.
62. Физико-химические и пожаровзрывоопасные свойства.
63. Применение и основные промышленные методы получения.
64. Непредельные углеводороды: алкены, алкины, алкадиены и арены.
65. Физико-химические и пожаровзрывоопасные свойства, применение и основные промышленные методы получения
66. Особенности строения и свойства углеводов.
67. Особенности строения и свойства полисахаридов.
68. Особенности строения и свойства белков.
69. Особенности строения и свойства ферментов.
70. Строение и свойства полимеров.
71. Реакции полимеризации и поликонденсации.
72. Применение полимеров.
- Знать (ОПК-11):**
73. Физико-химические свойства галогенпроизводных углеводов.
74. Их применение при тушении пожаров.
75. Физико-химические свойства воды, как средства пожаротушения.
76. Химический состав и механизм действия добавок, повышающих огнетушащую способность воды.
77. Строение и способы получения пен.
78. Свойства пен (дисперсность, кратность, устойчивость) и факторы устойчивости пен.
79. Инертные разбавители и галогеноуглеводородные составы.
80. Классификация огнетушащих порошковых составов.
81. Химический состав и функциональное назначение компонентов.
82. Топливо и его виды.
83. Состав, свойства и переработка органического топлива.
84. Химия смазок, охлаждающих и гидравлических жидкостей

**Типовые задания для выполнения лабораторных работ**

Задания для выполнения лабораторных работ представлены в лабораторном практикуме для студентов направления подготовки 20.05.01 «Пожарная безопасность» очной и заочной форм обучения (Капизова А.М. «Химия» (лабораторный практикум). Астрахань: Издат. дом ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет». 2018. – 131 с.).

**Иметь навыки (ОПК-3, ОПК-11):**

- Лабораторная работа №1. Комплексные соединения.
- Лабораторная работа №2. Химическая кинетика.
- Лабораторная работа №3. Реакции ионного обмена.
- Лабораторная работа №4. Гидролиз солей.
- Лабораторная работа №5. Определение общей жесткости воды.
- Лабораторная работа №6. Окислительно-восстановительные реакции.
- Лабораторная работа №7. Химические свойства металлов.
- Лабораторная работа №8. Получение и коагуляция коллоидно-дисперсных систем.
- Лабораторная работа №9. Физико-химические свойства поверхностно-активных веществ. Поверхностное натяжение.
- Лабораторная работа №10. Определение концентрации кислорода, растворенного в воде.
- Лабораторная работа №11. Химические свойства алканов и алкенов.
- Лабораторная работа №12. Химические свойства ароматических углеводов.
- Лабораторная работа №13. Химические свойства кислородсодержащих органических соединений.
- Лабораторная работа №14. Синтез и свойства полимеров.
- Лабораторная работа №15. Кратность и устойчивость воздушно-механической пены.

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Химия»  
(наименование дисциплины)**

**на 2021 - 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Пожарная безопасность и водопользование»,  
протокол № 8 от 20.04.2021 г.

Зав. кафедрой

д.т.н., профессор  
ученая степень, ученое звание

подпись

/ Шикульская О.М. /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

В пункт 8.1 внесены следующие изменения:

Вострикова, Г. Ю. Химия : учебное пособие / Г. Ю. Вострикова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-4497-1126-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108354.html> (дата обращения: 21.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Соболева, И. Г. Сборник задач по общей химии : учебно-методическое пособие / И. Г. Соболева, А. В. Дудкин. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 72 с. — ISBN 978-5-00175-056-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116170.html> (дата обращения: 21.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Составитель изменений и дополнений:

к.х.н., доцент  
ученая степень, ученое звание

подпись

/ Капизова А.М. /  
И.О. Фамилия

Председатель МКС «Пожарная безопасность»

д.т.н., профессор

/ Шикульская О.М. /

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Химия»  
(наименование дисциплины)  
на 2022 - 2023 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Пожарная безопасность и водопользование»,

протокол № 9 от 28.04.2022 г.

Зав. кафедрой

д.т.н., профессор

ученая степень, ученое звание



подпись

/ Шикульская О.М. /

И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В пункт 8.1 внесены следующие изменения:

Капизова А.М. Химия. Учебно-методическое пособие для студентов специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» очной и заочной форм обучения – Астрахань.: 2021. – 164 с.

Капизова А.М. Химия. Методические указания к самостоятельной работе для студентов специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» очной и заочной форм обучения – Астрахань.: 2022. – 17с.

Составитель изменений и дополнений:

к.х.н., доцент

ученая степень, ученое звание



подпись

/ Капизова А.М. /

И.О. Фамилия

Председатель МКС «Пожарная безопасность»

д.т.н., профессор

ученая степень, ученое звание



подпись

/ Шикульская О.М. /

И.О. Фамилия

**Лист внесения дополнений и изменений в  
рабочую программу учебной дисциплины**

**«Химия»**

(наименование дисциплины) на  
**2023 - 2024 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры **«Пожарная безопасность и водопользование»**,

протокол № 10 от 04.05.2023 г.

Зав. кафедрой

д.т.н., профессор

ученая степень, ученое звание



подпись

/ Шикульская О.М. /

И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В пункт 8.1 внесены следующие изменения:

Капизова А.М. Химия (Часть 2). Учебно-методическое пособие для студентов специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» очной и заочной форм обучения – Астрахань.: 2021. – 141 с. Основы общей и физической химии : учебно-методическое пособие / . — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. — 171 с. — ISBN 978-5-93026-165-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123438.html> (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Составитель изменений и дополнений:

к.х.н., доцент

ученая степень, ученое звание



подпись

/ Капизова А.М. /

И.О. Фамилия

Председатель МКС «Пожарная безопасность»

д.т.н., профессор

ученая степень, ученое звание



подпись

/ Шикульская О.М. /

И.О. Фамилия

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Химия»**

**на 2024 - 2025 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Пожарной безопасности и водопользования», протокол № 9 от 18.04.2024г.

Зав.кафедрой,

д-р.техн.наук, профессор  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

 / О.М. Шиккульская /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.2. вносятся следующие изменения:

**8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Apache Open Office;
- VLC media player;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Yandex browser;
- КОМПАС-3D V20.

2. В п.8.3. вносятся следующие изменения

**8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины**

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета (<http://moodle.aucu.ru>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www.fips.ru/>)

Составители изменений и дополнений:

Доцент,

канд.хим.наук, доцент  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

 / А.М. Капизова /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии специальности «Пожарная безопасность»  
направленность (профиль) «Пожарная безопасность»

Профессор,

д-р.техн.наук, профессор  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

 / О.М. Шиккульская /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

18.04.2024г.

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Химия»**

**на 2025 - 2026 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры **«Пожарной безопасности и водопользования»**, протокол № 9 от 17.04.2025г.

Зав.кафедрой,

д-р.техн.наук, профессор  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

 / О.М. Шиккульская /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

В п.8.1. вносятся следующие изменения:

1. Семенов, И. Н. Химия : учебник для вузов / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2022. — 656 с. — ISBN 978-5-93808-389-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122441.html> (дата обращения: 10.04.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Химия: сборник задач и упражнений для иностранных слушателей подготовительного факультета / . — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2023. — 64 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145273.html> (дата обращения: 10.04.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Составители изменений и дополнений:

Доцент,

канд.хим.наук, доцент  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

 / А.М. Капизова /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии специальности **«Пожарная безопасность»**  
направленность (профиль) **«Пожарная безопасность»**

Профессор,

д-р.техн.наук, профессор  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

 / О.М. Шиккульская /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

17.04.2025 г.