

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ М.П. Саинов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Химия»**

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Уровень образования                  | специалитет<br><hr/> <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура,<br/>подготовка кадров высшей квалификации)</i>   |
| Направление подготовки/специальность | 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений<br><hr/>  |
| Направленность (профиль) программы   | Строительство подземных сооружений,<br>Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности,<br>Строительство объектов тепловой и атомной энергетики<br><hr/> |

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Химия» утвержден на заседании кафедры «Общей химии».

Протокол № 1 от «31» августа 2015 г.

3. Срок действия ФОС: 2015/2016 учебный год.

## 1. Структура дисциплины (модуля)

### Разделы теоретического обучения

| №  | Наименование раздела теоретического обучения  |
|----|---|
| 1  | Строение вещества   |
| 2  | Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики                          |
| 3  | Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах |
| 4  | Растворы. Электролитическая диссоциация.  |
| 5  | Дисперсные системы и коллоидные растворы  |
| 6  | Агрегатное состояние вещества   |
| 7  | Жесткость воды  |
| 8  | Химия металлов  |
| 9  | Основы электрохимии. Коррозия металлов  |
| 10 | Понятие «вяжущие», их классификация. Воздушные вяжущие вещества                           |
| 11 | Гидравлические вяжущие вещества   |
| 12 | Коррозия цементного камня и бетона  |
| 13 | Основные понятия органической химии   |
| 14 | Полимеры. Методы получения, строение, свойства и применение                               |

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы – освоение компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – получение знаний, умений, навыков.

| Компетенция по ФГОС   | Код компетенции по ФГОС | Основные показатели освоения (показатели достижения результата)  | Код показателя освоения |
|---|-------------------------|--|-------------------------|
| использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ПК-5                    | <b>Знает:</b>  |                         |
|   |                         | 1. Роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций.  | 31                      |
|   |                         | 2. Основные химические понятия и законы, химию элементов, основные закономерности протекания химических реакций. | 32                      |
|   |                         | 3. Физико-химические свойства воды.  | 33                      |
|   |                         | 4. Общие свойства водных растворов, основы теории электролитической диссоциации и гидролиза солей.               | 34                      |
| 5. Поверхностные явления, понятие о дисперсных системах.  | 35                      |  |                         |
|   |                         | <b>Умеет:</b>  |                         |
|   |                         | 1. Проводить простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям.                           | У1                      |
|   |                         | 2. Составлять электронные и электронно-графические формулы атомов элементов.                                     | У2                      |

| Компетенция по ФГОС   | Код компетенции по ФГОС | Основные показатели освоения (показатели достижения результата)   | Код показателя освоения   |
|---|-------------------------|---|---|
|   |                         | <p><b>3.</b> Рассчитывать изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления, а также изменения скорости по известному коэффициенту скорости и обратно</p> <p><b>4.</b> Определять сдвиг равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций.</p> <p><b>5.</b> Проводить расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества, изменения концентрации при разбавлении раствора.</p> <p><b>6.</b> Составлять уравнения диссоциации электролитов, рассчитывать их константу и степень диссоциации в водных растворах.</p> <p><b>7.</b> Рассчитывать водородный показатель по изменению концентраций ионов <math>H^+</math> и <math>OH^-</math>, величину pH растворов кислот и оснований с известной концентрацией</p> <p><b>8.</b> Составлять уравнения гидролиза солей в молекулярной и молекулярно-ионной формах.</p> <p><b>9.</b> Составлять формулы мицелл зольей, полученных конденсационным методом в известных условиях</p> | <p>У3</p> <p>У4</p> <p>У5</p> <p>У6</p> <p>У7</p> <p>У8</p> <p>У9</p> |
|   |                         | <p><b>Имеет навыки:</b></p> <p><b>1.</b> Выполнять основные химические лабораторные операции.</p> <p><b>2.</b> Работы с учебной, научной и справочной литературой по химии.</p>   | <p>Н1</p> <p>Н2</p>   |
| <p>способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат</p> | <p>ПК-6</p>             | <p><b>Знает:</b></p> <p><b>6.</b> Жесткость воды. Её влияние на эффективность моющих средств. Виды жесткости. Способы устранения жесткости.</p> <p><b>7.</b> Общие физико-химические свойства металлов, методы получения металлов из руд, химические процессы, протекающие при коррозии металлов и методы защиты металлов от коррозии.</p> <p><b>8.</b> Основы электрохимии, химические процессы, протекающие при работе гальванических элементов и электролизе.</p> <p><b>9.</b> Основы химии неорганических вяжущих.</p> <p><b>10.</b> Основы химии полимеров, методы их получения и применение их в строительстве.</p>   | <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p>                               |



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

3.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

| Код компетенции по ФГОС | Показатель и освоения (Код показателя освоения) | Форма оценивания                 |                                 |                                 |                                   |               |               |               |               |                          |         | Обеспеченность оценивания компетенции |
|-------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|---------|---------------------------------------|
|                         |   | Текущий контроль                 |                                 |                                 |                                   |               |               |               |               | Промежуточная аттестация |         |                                       |
|                         |   | Защита лабораторных работ №1, №2 | Защита лабораторных работ №3-№5 | Защита лабораторных работ №6-№8 | Защита лабораторных работ №19-№11 | Коллоквиум №1 | Коллоквиум №2 | Коллоквиум №3 | Коллоквиум №4 | Зачет                    | Экзамен |                                       |
| 1                       | 2   | 3                                |                                 |                                 |                                   |               |               |               |               |                          |         |                                       |
| ПК-5                    | 31 – 32   | +                                |                                 |                                 |                                   | +             |               |               |               | +                        | +       | +                                     |
|                         | 34-35   |                                  | +                               |                                 |                                   |               | +             |               |               | +                        | +       | +                                     |
|                         | У1 – У4   | +                                |                                 |                                 |                                   | +             |               |               |               | +                        | +       | +                                     |
|                         | У5-У9   |                                  | +                               |                                 |                                   |               | +             |               |               | +                        | +       | +                                     |
|                         | Н1 – Н2   | +                                | +                               | +                               | +                                 |               |               |               |               | +                        | +       | +                                     |
| ПК-6                    | 36 – 37   |                                  |                                 |                                 |                                   |               |               | +             |               |                          | +       | +                                     |
|                         | 38-310  |                                  |                                 |                                 |                                   |               |               |               | +             |                          | +       | +                                     |
|                         | У10-У12   |                                  |                                 |                                 |                                   |               |               | +             |               |                          | +       | +                                     |
|                         | У13-У14   |                                  |                                 |                                 |                                   |               |               |               | +             |                          | +       | +                                     |
|                         | Н3  |                                  | +                               |                                 |                                   |               |               | +             |               |                          | +       | +                                     |
|                         | Н4  | +                                | +                               | +                               | +                                 |               |               |               |               | +                        | +       | +                                     |
| ИТОГО                   |   | +                                | +                               | +                               | +                                 | +             | +             | +             | +             | +                        | +       | +                                     |

3.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена:

| Код показателя оценивания | Оценка   |  |  |   |
|---------------------------|--|--|--|---|
|                           | «2»<br>(неудовлетв.)   | Пороговый уровень освоения   | Углубленный уровень освоения   | Продвинутый уровень освоения  |
|                           |  | «3»<br>(удовлетвор.)   | «4»<br>(хорошо)  | «5»<br>(отлично)  |
| 31 –310                   | Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой | <b>Знает</b> только основной материал, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности и в изложении программного материала, | Обучающийся твердо <b>знает</b> материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических | <b>Знает</b> глубоко и полно программный материал, логически грамотно и точно его излагает, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно |

|          |   |   |  |  |
|----------|---|---|--|--|
|          |   | испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике.  | вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.  |  |
| У1 – У14 | <b>Не умеет:</b> составлять уравнения химических реакций, решать практические задачи.   | При составлении уравнений химических реакций, решать практические задачи, допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления  | <b>Умеет</b> составлять уравнения химических реакций, решать практические задачи, основываясь на теоретической базе программного материала   | <b>Умеет</b> тесно увязывать теорию с практикой, свободно составляет уравнения химических реакций и решает практические задачи, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| Н1-Н4    | <b>Не имеет навыков:</b> выполнять основные химические лабораторные операции, составлять отчет о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ. | При выполнении основных химических лабораторных операций и составлении отчета о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. | <b>Имеет навыки</b> выполнять основные химические лабораторные операции, составлять отчет о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ, основываясь на теоретической базе программного материала. | Грамотно и аккуратно выполняет основные химические лабораторные операции, анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при составлении отчета о выполнении лабораторной работы в журнале.  |

3.2.3. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы/проекта: курсовая работа учебным планом по данной дисциплине не предусмотрена.*

3.2.4. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета:*

| Код показателя оценивания | Оценка  |  |
|---------------------------|---|--|
|                           | Не зачтено  | Зачтено  |
| 31-35                     | Обучающийся <b>не знает</b> значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой | Обучающийся твердо <b>знает</b> материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их |

|       |  |  |
|-------|--|--|
|       |  | выполнения.  |
| У1-У9 | <b>Не умеет:</b><br>составлять уравнения химических реакций, решать практические задачи.   | <b>Умеет</b> составлять уравнения химических реакций, решать практические задачи, основываясь на теоретической базе программного материала               |
| Н1-Н2 | <b>Не имеет навыков:</b> выполнять основные химические лабораторные операции, составлять отчет о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ | <b>Имеет навыки:</b> выполнять основные химические лабораторные операции, составлять отчет о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ |

3.3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

### 3.3.1. Текущий контроль

При текущей аттестации в первом семестре проводится контроль знаний студентов: коллоквиум № 1 (по темам 1 и 3), коллоквиум № 2 (по темам 4 и 5).

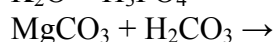
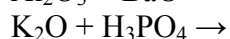
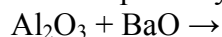
При текущей аттестации во втором семестре проводится контроль знаний студентов: коллоквиум № 3 (по темам 7 и 9), коллоквиум № 4 (по темам 9-12).

*Примерные вопросы для текущего контроля знаний:*

**Коллоквиум № 1.** Темы: *Классы неорганических соединений. Кинетика и химическое равновесие. Строение атома.*

Содержание коллоквиума № 1:

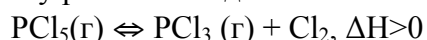
1. Завершите уравнения реакций и уравняйте их:



2. Дайте структурную формулу сернистой кислоты.

3. Найти массу серной кислоты, необходимую для полной нейтрализации 20 г гидроксида натрия.

4. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы:



Куда сместится равновесие при: а) повышении температуры; б) повышении давления; в) повышении концентрации  $\text{Cl}_2$ ?

5. При синтезе аммиака  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$  равновесие установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ (моль/л):  $[\text{N}_2] = 2,5$ ;  $[\text{H}_2] = 1,8$ ;  $[\text{NH}_3] = 3,6$ . Рассчитайте исходные концентрации азота и водорода.

6. Составьте электронную и электронно-графическую формулы элемента Si в основном и возбужденном состояниях.

**Коллоквиум № 2.** Темы: *Общие свойства растворов. Диссоциация. Гидролиз. Коллоидное состояние вещества.*

Содержание коллоквиума № 2:

1. Напишите в молекулярной, ионной и сокращенной ионной формах уравнение реакции: сульфат калия + нитрат бария.

2. В лаборатории имеется раствор с массовой долей серной кислоты 5,5% (плотность 1,035 г/мл). Определите объем этого раствора, который потребуется для



приготовления 0,25 М раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  объемом 300 мл.

3. Вычислите рН 0,1 н. раствора синильной кислоты  $\text{HCN}$ , константа диссоциации которой равна  $4,9 \times 10^{-10}$ .

4. Приведите примеры солей калия, в которых  $\text{pH} > 7$  и  $\text{pH} \approx 7$ .

5. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей:  $\text{NaCN}$  и  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

6. Напишите схемы и формулы строения мицелл, полученных при взаимодействии сульфата калия и нитрата бария при: а) избытке сульфата калия; б) избытке нитрата бария.

**Коллоквиум № 3.** Темы: Жесткость воды. Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов.

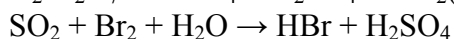
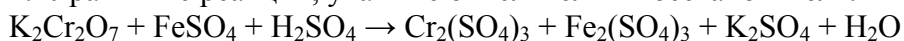
Содержание коллоквиума № 3:

1. В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях (мэкв/л):  $\text{Ca}^{2+}$  — 2,5;  $\text{Na}^+$  — 1,8;  $\text{Mg}^{2+}$  — 0,7;  $\text{HCO}_3^-$  — 2,9;  $\text{Cl}^-$  — 1,5;  $\text{SO}_4^{2-}$  — 0,6. Рассчитайте величины общей, временной и постоянной жесткости воды.

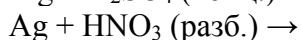
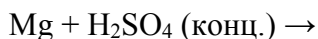
2. К 100 л воды, содержащей 0,1 моля хлорида магния, добавлено 0,1 моля гидроксида кальция и 0,05 моля соды. Как изменится величина общей жесткости?

3. Приведите формулы двух веществ, в одном из которых фосфор может быть только восстановителем, а в другом — только окислителем.

4. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:



5. Закончить уравнения реакций, составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель:



6. При растворении в соляной кислоте 10 г сплава магния и алюминия выделилось 11 л водорода. Вычислите процентный состав сплава.

**Коллоквиум № 4.** Темы: Основы электрохимии. Коррозия металлов и методы защиты от нее. Химия вяжущих веществ.

Содержание коллоквиума № 4:

1. Разберите работу гальванического элемента, напишите анодную и катодную реакции, рассчитайте ЭДС элемента в стандартных условиях:



2. Напишите анодный и катодный процессы при коррозии контактирующих металлов железо-магний в среде с  $\text{pH} = 8$ .

3. Приведите пример катодного покрытия на никеле. Напишите анодную и катодную реакции, протекающие при коррозии поврежденного покрытия в среде с  $\text{pH} = 6$ .

4. Напишите реакцию гидратации двухкальциевого силиката при твердении портландцемента.

5. Перечислите компоненты сырьевой смеси для производства портландцемента, укажите их химические формулы.

6. Определить чистоту природного гипса, если при его нагревании до  $120^\circ\text{C}$  выделилось 14% воды (предполагается, что примеси воду не содержат).

Формой текущего контроля знаний обучающихся на лабораторных занятиях является защита выполненной лабораторной работы, которая заключается в проверке лабораторного журнала.

### 3.3.2. Промежуточная аттестация

В первом семестре при условии защиты студентом выполненных лабораторных работ и сдачи коллоквиумов №1 и №2 студент допускается к сдаче зачета. Зачет

проводится в письменной или устной форме, включает подготовку, ответы экзаменуемого на теоретические вопросы, по его итогам выставляется оценка «зачтено/не зачтено».

**Вопросы к зачету по дисциплине «Химия»:**

1. Кислые и основные соли, их получение в конкретных системах, расчеты по уравнениям соответствующих реакций.
2. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
3. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.
4. Константа скорости химической реакции.
5. Расчет изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления.
6. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа.
7. Расчет изменения скорости по известному коэффициенту скорости и обратно.
8. Состояние химического равновесия.
9. Константа равновесия. Расчет константы равновесия по исходным и равновесным концентрациям и обратно.
10. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
11. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
12. Принцип Паули.
13. Электронные и электронно-графические формулы элементов.
14. Порядок заполнения подуровней. Максимальное число электронов на подуровнях.
15. Атомная электронная орбиталь. Порядок заполнения орбиталей на подуровне.
16. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.
17. Значения квантовых чисел для электронов в атомах конкретных элементов.
18. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.
19. Нахождение элемента по особенностям строения его электронной оболочки.
20. Основное и возбужденное состояние атомов.
21. Способы выражения концентрации растворов.
22. Расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества.
23. Расчет изменения концентрации при разбавлении раствора.
24. Коллигативные свойства растворов.
25. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
26. Задачи на закон разбавления.
27. Способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации.
28. Условия необратимости ионных реакций.
29. Ионное произведение воды.
30. Водородный показатель.
31. Расчет изменения рН по изменению концентраций ионов  $H^+$  и  $OH^-$ .
32. Расчет величины рН растворов кислот и оснований с известной концентрацией.
33. Гидролиз солей, молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза.
34. Движущая сила гидролиза
35. Основные случаи гидролиза солей.
36. Степень и константа гидролиза.
37. Изменения величины рН растворов солей в результате гидролиза
38. Выпадение в осадок гидроксидов и основных солей при обменных реакциях между солями с гидролизующимися ионами.

39. Коллоидные растворы (золи), их отличия от истинных. Строение мицеллы.
40. Написание формул мицелл золей, полученных конденсационным методом в известных условиях.

При наличии зачета по итогам первого семестра и при условии защиты студентом выполненных лабораторных работ и сдачи коллоквиумов №3 и №4 во втором семестре студент допускается к сдаче экзамена

В качестве промежуточной аттестации во втором семестре проводится письменный или устный экзамен, который включает подготовку, ответы экзаменуемого на теоретические вопросы и решение им задач. По итогам экзамена выставляется оценка.

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Химия»:**

1. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
2. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.
3. Константа скорости химической реакции.
4. Расчет изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления.
5. Влияние температуры на скорость химических реакций.
6. Уравнения Аррениуса и Вант-Гоффа.
7. Энергия активации.
8. Расчет изменения скорости по известному коэффициенту скорости и обратно.
9. Состояние химического равновесия.
10. Константа равновесия.
11. Расчет константы равновесия по исходным и равновесным концентрациям и обратно.
12. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
13. Тепловой эффект химической реакции.
14. Закон Гесса и следствия из него.
15. Стандартная теплота образования и её использование при расчетах тепловых эффектов.
16. Понятие об энтропии.
17. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
18. Принцип Паули.
19. Электронные и электронно-графические формулы элементов.
20. Порядок заполнения подуровней.
21. Максимальное число электронов на подуровнях.
22. Атомная электронная орбиталь.
23. Порядок заполнения орбиталей на подуровне.
24. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.
25. Значения квантовых чисел для электронов в атомах конкретных элементов.
26. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.
27. Нахождение элемента по особенностям строения его электронной оболочки.
28. Основное и возбужденное состояние атомов.
29. Энергия ионизации, её изменение у элементов периодической системы по группам и периодам.
30. Электроотрицательность элемента, её значение для предсказания типа химической связи.
31. Природа химической связи.
32. Виды химической связи.
33. Ковалентная связь, механизм её образования, основные свойства, связь количества образуемых ковалентных связей со строением электронной оболочки.

34. неполярная и полярная ковалентная связь,  $\sigma$  - и  $\pi$  -ковалентные связи.
35. Гибридизация связей.
36. Дипольный момент.
37. Координационная связь, её общность и различия с ковалентной.
38. Ионная связь, причины возникновения и основные свойства.
39. Водородная связь, условия её возникновения, её сила и влияние на свойства веществ.
40. Аморфное и кристаллическое состояния твердых тел.
41. Виды химической связи в кристаллах.
42. Особенности строения и свойств атомных, ионных и молекулярных кристаллов.
43. Способы выражения концентрации растворов.
44. Молярная и нормальная концентрации, их взаимосвязь для растворов оснований, кислот и солей.
45. Расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества.
46. Расчет изменения концентрации при разбавлении раствора.
47. Коллигативные свойства растворов.
48. Законы Рауля и Вант-Гоффа.
49. Изотонический коэффициент и его физический смысл.
50. Расчет степени диссоциации по величине изотонического коэффициента.
51. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
52. Задачи на закон разбавления.
53. Способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации.
54. Условия необратимости ионных реакций.
55. Ионное произведение воды.
56. Водородный показатель.
57. Расчет изменения pH по изменению концентраций ионов  $H^+$  и  $OH^-$ .
58. Расчет величины pH растворов кислот и оснований с известной концентрацией.
59. Гидролиз солей, молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза.
60. Движущая сила гидролиза.
61. Основные случаи гидролиза солей.
62. Степень и константа гидролиза.
63. Изменения величины pH растворов солей в результате гидролиза.
64. Выпадение в осадок гидроксидов и основных солей при обменных реакциях между солями с гидролизующимися ионами.
65. Коллоидные растворы (золи), их отличия от истинных.
66. Условия устойчивости коллоидных растворов.
67. Лиофильные и лиофобные золи.
68. Строение мицеллы.
69. Написание формул мицелл зольей, полученных конденсационным методом в известных условиях.
70. Способы коагуляции зольей.
71. Жесткость воды. Её влияние на эффективность моющих средств.
72. Образование накипи.
73. Единицы измерения жесткости.
74. Карбонатная и некарбонатная жесткость.
75. Возникновение карбонатной жесткости.
76. Определение общей и карбонатной жесткости методами титрования.
77. Расчет величины жесткости по известному содержанию солей или катионов и анионов в воде.

78. Основные способы устранения жесткости.
79. Термический метод умягчения.
80. Известковый и известково-содовый методы умягчения.
81. Расчет количества осадка или умягчителя по известным величинам исходной и остаточной жесткости и обратно.
82. Ионообменные способы умягчения и обессоливания воды.
83. Реакции окисления - восстановления, их уравнивание методами электронного баланса или электронно-ионным.
84. Основные способы получения металлов.
85. Металлотермия.
86. Гидротермия.
87. Связь физических свойств металлов с электронным строением их кристаллов.
88. Закономерности ряда напряжений металлов.
89. Расчет эквивалентности металла по реакции с кислородом или кислотой.
90. Взаимодействие металлов с водой и кислотами.
91. Реакции металлов с концентрированной серной кислотой.
92. Причины различия окислительных свойств разбавленной и концентрированной серной кислоты.
93. Реакции металлов с азотной кислотой в зависимости от ее концентрации и активности металла.
94. Расчет объема выделяющегося газа по массам реагирующих металла и кислоты.
95. Взаимодействие металлов с растворами щелочей.
96. Расчет состава смеси металлов по количеству выделившегося газа при реакции со щелочью или кислотой.
97. Гальванический элемент.
98. Процессы на электродах.
99. Роль пористой перегородки.
100. Понятие об электродном потенциале.
101. Водородный электрод.
102. Стандартные электродные потенциалы металлов и ряд напряжений.
103. Коррозия металлов и факторы, влияющие на ее процесс.
104. Химическая и электрохимическая коррозия.
105. Анодный и катодный процессы.
106. Взаимодействие металла с кислотой в присутствии соли менее активного металла или при контакте с более активным металлом.
107. Коррозия по действием неравномерной аэрации и блуждающих токов.
108. Классификация способов защиты металлов от коррозии.
109. Анодные и катодные металлические покрытия, примеры таких покрытий на железе.
110. Реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах.
111. Протекторная защита и электрозащита.
112. Легирование стали.
113. Общая характеристика воздушных вяжущих веществ.
114. Основные представители воздушных вяжущих веществ.
115. Особенности применения воздушных вяжущих веществ.
116. Расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих.
117. Воздушная известь: сырье, реакция при обжиге.
118. Процесс гашения извести.
119. Состав и свойства негашеной и гидратной извести, реакция твердения.
120. Роль песка в известковых растворах.

121. Гипсовые вяжущие, влияние условий обжига на их состав и свойства.
122. Твердение полуводного гипса.
123. Магнезиальный цемент, его получение, твердение и применение.
124. Фибролит.
125. Растворимое стекло, его получение.
126. Жидкое стекло, способы получения, модуль реакции твердения.
127. Портландцемент: сырье для его получения и химические реакции при обжиге сырьевой смеси.
128. Минералогический состав клинкера.
129. Роль добавки гипса, реакция образования этtringита.
130. Реакции при твердении портландцемента.
131. Расчет минералогического состава клинкера портландцемента по известному химическому составу или по количеству продуктов твердения.
132. Классификация процессов коррозии бетона, приготовленного на основе портландцемента.
133. Механизм разрушения при различных типах коррозии.
134. Пуццолановые добавки, их влияние на твердение и свойства вяжущих на основе портландцемента.
135. Гипсоцементопуццолановые вяжущие, их состав, получение и твердение.
136. Глиноземистый цемент, его получение, твердение, важнейшие свойства и условия применения.
137. Отличия глиноземистого цемента от портландцемента по составу, условиям обжига, свойствам, стойкости камня.
138. Общие свойства спиртов и фенолов.
139. Реакции дегидратации спиртов.
140. Получение фенола.
141. Формальдегид, его получение и основные свойства.
142. Полимеры, химическое звено, степень полимеризации.
143. Цепная и ступенчатая полимеризация.
144. Механизм радикальной полимеризации мономеров винилового и дивинилового рядов.
145. Полиэтилен, особенности его термомеханических свойств.
146. Химическая инертность полиэтилена, ее причины и экологическое значение.
147. Полипропилен, получение, свойства и применение.
148. Полихлорвинил: получение, свойства и применение его в строительстве.
149. Получение политетрафторэтилена, общая характеристика его химических и термохимических свойств.
150. Полистирол, получение, свойства и применение.
151. Диеновые углеводороды, их полимеризация.
152. Бутадиен, его получение из этанола.
153. Получение резины.
154. Отличия поликонденсации от полимеризации.
155. Линейная и пространственная поликонденсация, примеры получаемых полимеров.
156. Фенолформальдегидные смолы.
157. Получение новолачной и резольных смол.
158. Резиты.
159. Получение лавсана.
160. Расчет средней молярной массы по степени полимеризации.
161. Термопластичные и термореактивные полимеры, примеры их получения.
162. Три физических состояния линейных полимеров.
163. Высокоэластическое состояние.

164. Особенности полимеров пространственного строения по отношению к нагреванию.

165. Деструкция полимеров, ее типы.

*3.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

#### Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

| Действие                                   | Сроки                               | Методика  | Ответственный                   |
|--|-------------------------------------|---|---------------------------------|
| Выдача вопросов к промежуточной аттестации | 1 неделя семестра                   | На лекциях, по интернет и др.   | Ведущий преподаватель           |
| Консультации                               | Последняя неделя семестра, в сессию | На групповой консультации   | Ведущий преподаватель           |
| Промежуточная аттестация                   | В сессию                            | Письменно, тестирование, устно и др., по билетам, с выдачей задач к билетам | Ведущий преподаватель, комиссия |
| Формирование оценки                        | На аттестации                       | В соответствии с критериями   | Ведущий преподаватель, комиссия |

#### 4. Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

##### 4.1. Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости включает в себя:

- материалы для проведения текущего контроля успеваемости
  - перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;
- систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости
- описание процедуры оценивания.

##### 4.2. Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

Для оценивания выполнения коллоквиумов возможно использовать следующие критерии оценивания:

| Оценка              | Характеристики действий обучающегося   |
|---------------------|--|
| Отлично             | Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.            |
| Хорошо              | Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия. |
| Удовлетворительно   | Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.                         |
| Неудовлетворительно | Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.   |



4.3. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости

| Действие   | Сроки                                    | Методика   | Ответственный                                  |
|--|--|--|--|
| Выдача тем к коллоквиуму № 1                               | 2 неделя<br>1 семестра                   | На лабораторном занятии                            | Ведущий преподаватель                          |
| Консультации по коллоквиуму № 1                            | 2-6 неделя<br>1 семестра                 | На практических занятиях, через интернет и др.     | Ведущий преподаватель, обучающийся             |
| Выполнение и сдача коллоквиума № 1                         | 7-8 неделя<br>1 семестра                 | В учебном классе                                   | Обучающийся                                    |
| Проверка коллоквиума № 1                                   | 8 неделя<br>1 семестра                   | Вне занятий  | Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя |
| Формирование оценки  | 8 неделя<br>1 семестра                   | (в соответствии со шкалой и критериями оценивания) | Ведущий преподаватель                          |
| Объявление результатов оценки выполненного коллоквиума № 1 | 9 неделя<br>1 семестра, на защите и др.  | На лабораторном занятии, в интернет и др.          | Ведущий преподаватель                          |
| Выдача тем к коллоквиуму № 2                               | 9 неделя<br>1 семестра                   | На лабораторном занятии                            | Ведущий преподаватель                          |
| Консультации по коллоквиуму № 2                            | 9-14 неделя<br>1 семестра                | На практических занятиях, через интернет и др.     | Ведущий преподаватель, обучающийся             |
| Выполнение и сдача коллоквиума № 2                         | 15-16 неделя<br>1 семестра               | В учебном классе                                   | Обучающийся                                    |
| Проверка коллоквиума № 2                                   | 16 неделя<br>1 семестра                  | Вне занятий  | Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя |
| Формирование оценки  | 16 неделя<br>1 семестра                  | (в соответствии со шкалой и критериями оценивания) | Ведущий преподаватель                          |
| Объявление результатов оценки выполненного коллоквиума № 2 | 16 неделя<br>1 семестра, на защите и др. | На лабораторном занятии, в интернет и др.          | Ведущий преподаватель                          |
| Выдача тем к коллоквиуму № 3                               | 2 неделя<br>2 семестра                   | На лабораторном занятии                            | Ведущий преподаватель                          |
| Консультации по коллоквиуму № 3                            | 2-10 неделя<br>2 семестра                | На практических занятиях, через интернет и др.     | Ведущий преподаватель, обучающийся             |
| Выполнение и сдача коллоквиума № 3                         | 11-12 неделя<br>2 семестра               | В учебном классе                                   | Обучающийся                                    |
| Проверка коллоквиума № 3                                   | 12 неделя<br>2 семестра                  | Вне занятий  | Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя |
| Формирование оценки  | 12 неделя<br>2 семестра                  | (в соответствии со шкалой и критериями оценивания) | Ведущий преподаватель                          |
| Объявление результатов оценки выполненного коллоквиума № 3 | 12 неделя<br>2 семестра, на защите и др. | На лабораторном занятии, в интернет и др.          | Ведущий преподаватель                          |
| Выдача тем к коллоквиуму № 4                               | 13 неделя<br>2 семестра                  | На лабораторном занятии                            | Ведущий преподаватель                          |
| Консультации по коллоквиуму № 4                            | 13-14 неделя<br>2 семестра               | На практических занятиях, через интернет и др.     | Ведущий преподаватель, обучающийся             |
| Выполнение и сдача коллоквиума № 4                         | 15-16 неделя<br>2 семестра               | В учебном классе                                   | Обучающийся                                    |
| Проверка коллоквиума № 4                                   | 16 неделя<br>2 семестра                  | Вне занятий  | Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя |
| Формирование оценки  | 16 неделя                                | (в соответствии со шкалой                          | Ведущий преподаватель                          |

|  |  |  |                       |
|--|--|--|-----------------------|
|  | 2 семестра                               | и критериями оценивания)                     |                       |
| Объявление результатов оценки выполненного коллоквиума № 4 | 16 неделя<br>2 семестра, на защите и др. | На лабораторном занятии,<br>в интернет и др. | Ведущий преподаватель |

**Перечень приложений:**

Методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости

| номер приложения | Наименование документов приложения                 |
|------------------|--|
| 1                | Рабочий журнал для выполнения лабораторных работ   |
| 2                | Варианты задач для коллоквиума №1                  |
| 3                | Варианты задач для коллоквиума №2                  |
| 4                | Варианты задач для коллоквиума №3                  |
| 5                | Варианты задач для коллоквиума №4                  |
| 10               | Экзаменационные билеты                             |
| 11               | Бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором |

Примерный бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором

| Критерии оценки  | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
|--|---------|--------|-------------------|---------------------|
| Уровень усвоения материала, предусмотренного программой  |         |        |                   |                     |
| Умение выполнять задания, предусмотренные программой   |         |        |                   |                     |
| Уровень знакомства с дополнительной литературой  |         |        |                   |                     |
| Уровень раскрытия причинно-следственных связей   |         |        |                   |                     |
| Уровень раскрытия междисциплинарных связей   |         |        |                   |                     |
| Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии)          |         |        |                   |                     |
| Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, его общая композиция, логичность) |         |        |                   |                     |
| Общая оценка   |         |        |                   |                     |