

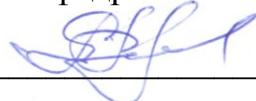
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства  
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры  
«Санитарно-технические системы»  
«12» января 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



Р.А. Ковалев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Химия воды»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**08.03.01 – "Строительство"**

с профилем  
**"Водоснабжение и водоотведение"**

Форма(ы) обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 080301-02-21

Тула 2021 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ  
фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик(и):**

Сальников Б.Ф., доцент, к.т.н., доцент  
*(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*



## **1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## **2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.1)**

**1. Какова роль воды в жизни Земли?**

1. Вода является природным богатством
2. Вода обуславливает климат на Земле и обеспечивает условия для развития и поддержания жизни.
3. Вода регулирует температуру на Земле.
4. Вода обеспечивает протекание всех химико-биологических процессов на Земле.

**2. Каково хозяйственное водопотребление в современных условиях в РФ?**

1. Более 80 мл. м<sup>3</sup> ежегодно.
2. Około 50 млн. м<sup>3</sup> ежесуточно.
3. Свыше 2 млн. м<sup>3</sup> ежесуточно.
4. Более 11 млрд. м<sup>3</sup> ежегодно.

**3. Сколько составляет промышленное и хозяйственное водопотребление на Земле?**

1. Ежедневно человечество расходует до 1 млрд. т воды.
2. 4 млрд. м<sup>3</sup> в год.
3. 60 млн. т в сутки.
4. 20 млрд. м<sup>3</sup> ежесуточно.

**4. Особенностями строения молекул воды является смещение электронного облака к атому кислорода. Каковы последствия указанных особенностей для строения молекулы?**

1. Электронные облака молекул воды расположены в форме неправильного тетраэдра.
2. Высокая диэлектрическая постоянная.
3. Вблизи ядер атомов водорода создается избыток положительного заряда, поэтому молекула воды полярна.
4. Молекула воды имеет вид групп электронных орбиталей.

**5. Основные физические свойства воды:**

1. Бесцветная прозрачная жидкость, не имеющая ни запаха, ни вкуса.
2. Масса 1 мл очищенной речной воды принята за единицу массы и называется граммом.
3. Теплопроводность, теплоемкость.

4. Диэлектрическая постоянная, поверхностное натяжение.
  
6. Сколько имеется аномалий в физических свойствах воды?
  1. Ряд температурных аномалий.
  2. Шесть.
  3. Аномалии плотности.
  4. Аномалии одновременного нахождения в трех агрегатных состояниях.
  
7. Что показывает диаграмма состояния воды?
  1. Однофазная система (жидкость, лед, пар) имеет две степени свободы.
  2. В определенных пределах можно изменять и температуру, и давление, не нарушая равновесия системы.
  3. При одновременном существовании двух фаз (жидкость – пар, жидкость – лед, лед – пар) система имеет одну степень свободы.
  4. Зависимость между давлением водяного пара и температурой, а также условия одновременного существования воды в различных фазах.
  
8. Химические свойства воды.
  1. Вода – весьма реакционноспособное вещество.
  2. Молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода.
  3. Каждая молекула воды может образовывать четыре водородные связи.
  4. Электронное облако молекулы воды имеет вид четырех лепестков, направленных к вершинам неправильного тетраэдра.
  
9. Что такое водный раствор?
  1. По исследованиям Д.И. Менделеева, растворы по своим свойствам напоминают химические соединения.
  2. Образование водяных растворов сопровождается изменением электрического момента диполя молекул воды.
  3. Водяным раствором называют энергетически устойчивую гомогенную конденсированную систему непрерывного переменного состава, образованную водой и другими компонентами, равномерно распределенными между собой и находящимися в динамическом взаимодействии.
  4. Водяной раствор характеризуется соединением ионов и молекул растворенных веществ с молекулами воды, называемых гидратами.
  
10. Взаимосвязь между строением молекулы воды и структурой водных растворов.
  1. У воды молекулы полярны, поэтому они будут хорошо растворять полярные и ионные молекулы.
  2. Образование водяных растворов сопровождается изменением электрического момента диполя молекул воды, их пространственной переориентацией, изменением или разрывом водородных связей, т. е. определенной перестройкой структуры.
  3. Большие молекулы неэлектролитов образуют в структуре воды большие полости.
  4. При попадании в воду неполярных молекул достаточно больших размеров, например, молекул жидких углеводородов, происходит разрыв водородных связей между молекулами воды.
  
11. Как зависит растворимость газов от внешних условий среды?
  1. Отличается от растворимости твердых тел.
  2. Газы хорошо растворимы в воде в тех случаях, когда они вступают с водой в химическое взаимодействие.

3. Газы, состоящие из полярных молекул, растворяются в воде лучше, чем газообразные неполярные соединения.
4. Растворимость газов с повышением температуры уменьшается и возрастает с повышением температуры.

**12.** Растворимость твердых веществ в воде зависит от:

1. Природы растворяемого вещества и температуры.
2. Температуры и давления.
3. Степени раздробленности вещества и давления.
4. Степени измельчения вещества и температуры.

**13.** На взаимную растворимость жидкостей влияют:

1. Особенности строения жидкостей.
2. Температура жидкостей.
3. Характер химической связи в молекулах жидкостей и температура.
4. Давление и температура.

**14.** Способы выражения концентрации растворов.

1. Объемная, весовая.
2. Концентрация по массе, объемная, нормальная, молярная,?
3. Процентная, молярная, нормальная.
4. Объемная, весовая, молярная, нормальная.

**15.** Природные и сточные воды, как особый вид растворов:

1. Гетерогенные системы, в которых все компоненты разной степени дисперсности взаимодействуют между собой и водным раствором.
2. Сложные дисперсные системы.
3. Содержат наряду с растворенными веществами одновременно более крупные компоненты.
4. Содержат в своем составе воду.

**16.** На каких свойствах растворов оказывается изменение давления пара над раствором?

1. Уменьшение упругости пара над раствором, связано с уменьшением в нем свободных молекул растворителя.
2. От давления пара над раствором зависит количество растворенного вещества.
3. При изменении давления пара раствора изменяется молекулярный вес растворенных веществ.
4. Понижение давления пара над раствором вызывает изменение температуры кипения и замерзания раствора.

**17.** Разница в температуре замерзания т температуре кипения растворов по сравнению с чистыми веществами.

1. При замерзании разбавленных растворов вначале выделяется в твердом виде чистый растворитель, при кипении образующиеся пары вначале также состоят из чистого растворителя.
2. Присутствие растворенного вещества повышает точку кипения и понижает точку замерзания.
3. Температура кипения и замерзания растворов – величины переменные.
4. Разница в температуре замерзания и кипения растворов и чистых веществ распространяется на растворы твердых веществ или нелетучих жидкостей.

**18.** Что такое осмос?

1. Явление, которое наблюдается при соприкосновении двух растворов различной концентрации, разделенных полупроницаемой перегородкой, пропускающей молекулы растворителя, но задерживающей молекулы растворенного вещества.
2. Односторонняя диффузия через полупроницаемую перегородку.
3. Самопроизвольный переход молекул растворителя через полупроницаемую перегородку из менее концентрированного в более концентрированный раствор.
4. Проникновение молекул растворителя через полупроницаемую перегородку из менее концентрированного в более концентрированный раствор.

**19.** Какое основное свойство растворов электролитов?

1. Растворы этих веществ проводят электрический ток.
2. Эти растворы могут быть подвергнуты электролизу.
3. Растворы электролитов не подчиняются теории Вант-Гоффа.
4. Растворы электролитов создают значительно больше осмотическое давление, чем растворы неэлектролитов.

**20.** Что такое слабые электролиты?

1. Электролиты, которые в 0,1 Н. растворе диссоциированы меньше, чем на 30%.
2. Образуют в водных растворах лишь незначительное число ионов.
3. Электролиты, в растворах которых наряду с ионами находятся и молекулы растворенного вещества.
4. Электролиты, у которых при больших концентрациях электропроводимость незначительна, но сильно увеличивается при разбавлении.

**21.** Степень диссоциации – это:

1. Количественная характеристика диссоциации.
2. Величина, показывающая, какая часть электролита распалась на ионы.
3. Отношение числа диссоциированных молекул к общему числу молекул, перешедших в раствор с учетом концентрации раствора.
4. Число, выражающее количественное соотношение диссоциированных и недиссоциированных молекул.

**22.** Константа диссоциации – это:

1. Постоянная, служащая количественной характеристикой диссоциации.
2. Константа равновесия.
3. Константа равновесия, зависящая от природы электролита и растворителя.
4. Отношение числа продиссоциированных молекул к числу недиссоциированных молекул, не зависящее от концентрации раствора.

**23.** Закон разведения – это:

1. То же, что и закон разбавления.
2. Зависимость между степенью диссоциации и константой диссоциации, называется законом разведения Освальда.
3. Связь между константой диссоциации и степенью диссоциации.
4. Уравнение, дающие возможность вычислять степень диссоциации.

**24.** Что такое сильные электролиты?

1. Электролиты, которые при больших концентрациях обладают значительной электропроводимостью, причем при разбавлении она возрастает незначительно.
2. Электролиты, которые в водных растворах независимо от их концентрации полностью ионизированы.
3. Электролиты, описываемые теорией Дебая – Хюкеля.

4. Электролиты, не подчиняющиеся закону действия масс.

**25.Что такое активность иона?**

1. Активная концентрация электролита.
2. Под активностью иона понимают условную его концентрацию, соответственно которой он проявляет себя в химических реакциях.
3. Эффективная (т.е. проявляющая себя в действии) концентрация ионов характеризующая сильный электролит.
4. Под активностью иона понимают ту эффективную, условную концентрацию его, соответственно которой он действует при химических реакциях.

**26.Коэффициент активности иона это:**

1. Величина для нахождения активности иона.
2. Величина, аналогичная степени диссоциации.
3. Дробь для нахождения активности иона.
4. Отношение активности к истинной концентрации.

**27.Что такое ионная сила раствора и ее взаимосвязь с коэффициентом активности?**

1. Коэффициент активности зависит от ионной силы раствора.
2. Характеризует электростатическое действие ионов друг на друга смеси электролитов, находящихся в растворе, и влияет на выбор расчетной формулы для коэффициента активности.
3. Определяется как полусумма произведений концентраций всех ионов в растворе на квадрат их заряда и влияет на расчет коэффициента активности.
4. Характеризует смесь электролитов и в зависимости от величин ионной силы устанавливает различные формулы для расчета коэффициента активности, а именно ионная сила до 0,01 – одна формула, от 0,5 до 0,01 – другая.

**28.Основные положения электролитической диссоциации молекул воды:**

1. Химически чистая вода очень плохо проводит электрический ток, но все же обладает некоторой электропроводимостью, так как она способна в очень незначительной степени диссоциировать на ионы водорода и гидроксил – ионы.
2. Вода является малодиссоциированным соединением. Из 55,56 моля, содержащихся в 1л. воды, диссоциирует только  $10^{-7}$  моля.
3. Вода – очень слабый амфотерный электролит, диссоциирующий на катион водорода и анион гидроксила.
4. Вода является слабым электролитом.

**29.Что такое ионное произведение воды?**

1. Постоянная величина, характеризующая электролитическую диссоциацию воды.
2. Константа для воды при данной температуре.
3. Оно показывает, что для воды и разбавленных водных растворов при неизменной температуре произведение концентраций водородных и гидроксильных ионов есть величина постоянная.
4. Произведение активностей ионов.

**30.Что такое водородный показатель?**

1. Особое выражение концентрации водородных ионов, предложенное Зеренсеном.
2. Величина pH.
3. Показатель концентрации ионов водорода.
4. Равен отрицательному десятичному логарифму концентрации водородных ионов, выраженной в грамм – ионах на литр.

**31.**Что такое гидроксидный показатель?

1. Особое выражение концентрации гидроксидных ионов, предложенное Зеренсеном.
2. Величина рОН.
3. Отрицательный десятичный логарифм активности гидроксид – иона.
4. Величина функционально связанная с pH

**32.**Кислотно-основные индикаторы применяются для:

1. Определения реакции среды.
2. Измерения pH.
3. Измерения активной кислотности и щелочности воды.
4. Измерения общей кислотности и щелочности воды.

**33.**pH-метрия – это:

1. Качественное определение реакции раствора.
2. Измерение pH.
3. Установление конечной точки титрования.
4. Определение кислотности и щелочности.

**34.**Перечислите условия смещения ионных равновесий в растворе:

1. Изменение концентраций.
2. Воздействие внешних факторов.
3. Изменения концентрации одного из веществ системы или температуры.
4. Изменение температуры, давления или концентрации.

**35.**Буферные растворы это – :

1. Смеси слабой кислоты с ее солью.
2. Растворы, которые при добавлении в них кислоты или основания мало изменяют pH.
3. Смеси слабых оснований с их солями.
4. Растворы, pH которых не изменяется при прибавлении небольшого количества сильной кислоты или щелочи.

**36.**Гидролиз солей – это:

1. Взаимодействие соли с водой.
2. Разложение солей.
3. Реакция взаимодействия ионов растворенной соли с молекулами воды.
4. Всякое взаимодействие вещества с водой.

**37.**Степень гидролиза – это:

1. Отношение числа гидролизованных молекул к общей концентрации растворенной соли.
2. Количественная характеристика гидролиза.
3. Процент гидролизованной соли.
4. Соотношение pH до и после взаимодействия соли с водой.

**38.**Константа гидролиза – это:

1. Количественная характеристика гидролиза.
2. Константа гидролиза соли сильного основания и слабой кислоты равна ионному произведению воды, деленному на константу диссоциации слабой кислоты. Или, другими словами, константа гидролиза определяется по константе диссоциации слабой кислоты или слабого основания.

3. Константа равновесия.
4. Величина, зависящая от типа соли.

**39.** Ступенчатый гидролиз характерен для:

1. Солей, образованных сильной кислотой и сильным основанием.
2. Солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой.
3. Солей, образованных слабым основанием слабой кислотой.
4. Солей многоосновных кислот или многокислотных оснований.

**40.** По какому показателю судят о гидролизуемости соли?

1. Степени гидролиза.
2. Константе гидролиза.
3. pH
4. Температуре.

**41.** Какова роль гидролиза солей в очистке воды?

1. Усвоение сложных питательных веществ живыми организмами начинается всегда с процесса гидролиза.
2. Все применяемые коагулянты являются гидролизующимися солями.
3. Определение параметров гидролиза позволяет установить pH очищенной воды.
4. По характеристикам гидролиза судят о качестве очищенной воды.

**42.** Что такое произведение растворимости?

1. Произведение растворимости (ПР) – условная величина для выражения растворимости практически нерастворимых веществ.
2. Характеризует образование трудно растворимых солей.
3. Произведение концентраций ионов электролита в насыщенном растворе.
4. Величина, характеризующая способность электролита растворяться.

**43.** Каковы условия образования осадка?

1. Проведение процесса при некотором избытке осадителя.
2. Смещение равновесия диссоциации труднорастворимого электролита.
3. Связывание одного из находящихся в растворе ионов с вводимыми ионами.
4. Введение в раствор электролита одноименных ионов.

**44.** Каковы условия растворения осадка?

1. Произведение растворимости должно сохраняться постоянными.
2. Смещением равновесия диссоциации труднорастворимого электролита.
3. Введением в насыщенный раствор труднорастворимого электролита другого электролита, не содержащего с ним одноименных ионов.
4. Необходимо вызвать солевой эффект.

**45.** Где протекают поверхностные явления?

1. В гетерогенных системах на границе раздела фаз.
2. В дисперсных системах.
3. В коллоидных растворах и суспензиях.
4. На поверхности твердых тел.

**46.** В чем отличие молекулярных сил в поверхностном слое от молекулярных сил внутри частицы?

1. В различном состоянии молекул.
2. В возникновении внутри частицы Ван-дер-Ваальсовых сил сцепления.

3. В поверхностном слое протекают поверхностные явления.
4. Молекулы, расположенные внутри частицы, не имеют свободного силового поля, так как межмолекулярные силы здесь полностью компенсированы. Молекулы, расположенные на поверхности частицы, имеют избыточное силовое поле, так как межмолекулярные силы у них компенсируются частично.

**47. От чего зависит поверхностное натяжение?**

1. От притяжения со стороны молекул, лежащих в более глубоких слоях.
2. Величина поверхностного натяжения пропорциональна силе, с которой молекулы жидкости, находящиеся на ее поверхности, втягиваются внутрь и различна для различных жидкостей.
3. От состояния поверхности жидкости.
4. От работы, затрачиваемой на преодоление сил притяжения между частицами поверхностного слоя при выходе молекул на поверхность.

**48. Адсорбция – это:**

1. Поглощение молекул реагирующих веществ поверхностью катализатора.
2. Явление повышения концентрации растворенного вещества в поверхностном слое, разделяющем две фазы.
3. Поглощение поверхностью вещества газов, паров и растворенных веществ за счет свободной поверхностной энергии.
4. Поглощение газов, паров и растворенных веществ поверхностным слоем других веществ.

**49. Поверхностноактивные и поверхностноинактивные вещества – это:**

1. Поверхностноактивные вещества адсорбируются поверхностным слоем, а поверхностноинактивные – нет.
2. Вещества, сосредотачивающиеся в поверхностном слое в большей концентрации, чем в остальном объеме раствора и наоборот, находящиеся в поверхностном слое в меньшей концентрации, чем в объеме раствора.
3. Большинство органических соединений, например, спирты, кислоты и т. п. и неорганические соединения: соли, основания и т. д.
4. Вещества, способные понижать поверхностное натяжение и не обладающие этим свойством.

**50. Что такое ионообменная адсорбция?**

1. При наличии в сорбенте групп, способных к ионному обмену, происходит взаимодействие между ионами электролита и сорбентом. В результате ионы электролита сорбируются на поверхности сорбента, а в раствор вместо них выходят ионы самого сорбента.
2. Сорбция, сопровождающаяся ионным обменом.
3. Это явление, называемое также отрицательной адсорбцией.
4. Адсорбция электролитов.

**51. Что такое ионный обмен?**

1. Это обмен, в результате которого кальциевые и магниевые соли воды почти полностью заменяются солями натрия.
2. Это процесс извлечения из воды одних ионов и замены их другими.
3. Способность некоторых аллюмосиликатов обменивать входящие в их состав ионы натрия на содержащиеся в воде ионы кальция и магния и таким образом уводить последние из раствора.
4. Процесс, протекающий с применением ионитов.

**52.** Укажите основные методы ионообменного умягчения воды.

1. Пермутирование, катионирование.
2. Катионирование, анионарование.
3. Натрий – катионитовый, водород – катионитовый.
4. Пермутитовый, натрий – хлор - ионитовый.

**53.** На каких фильтрах осуществляется ионообменный метод обессоливания воды?

1. Последовательное пропускание воды через Н-катионитовый и ОН-анионитовый фильтры.
2. На натрий-катионитовых фильтрах.
3. На пермутитовых фильтрах.
4. На фильтрах первой и второй ступени.

**54.** Для удаления каких соединений при очистке воды используется ионный обмен (кроме умягчения и обессоливания)?

1. Дефторирование.
2. Обескремнение.
3. Дегазация.
4. Деманганация.

**55.** Коллоидные растворы – это:

1. Дисперсные системы, в которых размеры распределенных частиц хотя и больше, чем в обычновенных растворах, но еще настолько малы, что могут быть обнаружены только при помощи ультрамикроскопа.
2. Растворы, дисперсная фаза которых – коллоидные частицы.
3. Коллоидные растворы – это золи.
4. Такие, в которых частицы дисперсной фазы (размером  $10^{-9}$ - $10^{-7}$  м, за исключением растворов ВМС) представляют агломераты, состоящие из большого числа молекул.

**56.** Укажите основные свойства коллоидных растворов.

1. Оптическая неоднородность.
2. Являются системами гетерогенными; занимают промежуточное положение между взвесями и истинными растворами; оптическая неоднородность; частицы растворов находятся в непрерывном беспорядочном движении; осмотическое давление коллоидных растворов ничтожно мало по сравнению с осмотическим давлением истинных растворов; в коллоидных растворах наблюдается своеобразное распределение коллоидных частиц по высоте, называемое перреновским седиментационным равновесием.
3. Явление Тиндаля.
4. Оптические и молекулярно-кинетические.

**57.** Укажите факторы агрегативной устойчивости коллоидных систем.

1. Ионно-электростатический и адсорбционно-сольватный.
2. Адсорбционный и электростатический.
3. Электрический, кинетический и структурно-механический.
4. Электрический и адсорбционный.

**58.** Каково строение коллоидной мицеллы?

1. Состоит из нейтрального ядра и адсорбированных и притянутых ионов.
2. Состоит из заряженной коллоидной частицы и уравновешивающих ее ионов.
3. Коллоидная частица с адсорбированным раствором электролита.

4. Состоит из гранулы и диффузного слоя.
- 59.** По какой причине и где происходит скачок потенциала в двойном электрическом слое?
1. На границе подвижного и неподвижного слоев.
  2. Коллоидные частицы находятся в постоянном движении, поэтому диффузный слой несколько отстает от гранулы, вследствие чего наблюдается декомпенсация зарядов и возникновение электрохимического потенциала частицы.
  3. На границе раздела двух фаз.
  4. Так как часть противоионов находится в растворе, то на границе раздела возникает скачок потенциала по сравнению с объемом раствора.
- 60.** Что такое нейтрализационная электронная коагуляция коллоидной системы?
1. Временное нарушение адсорбционного равновесия электронов у поверхности коллоидных частиц.
  2. Процесс, возникающий при снижении потенциального барьера за счет избирательной адсорбции ионов из окружающего раствора.
  3. Совместное взаимодействие частиц дисперской фазы, приводящее к образованию периодических коллоидных систем.
  4. Добавление к коллоидному раствору электролита с зарядом коагулирующего иона противоположным заряду коллоидной частицы.

### **3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.4)**

1. Физические свойства воды. Диаграмма состояния воды.
2. Химические свойства воды.
3. Растворимость газов в жидкостях. Взаимная растворимость жидкостей. Растворимость твердых веществ в жидкостях.
4. Выражение концентрации раствора.
5. Давление пара над раствором.
6. Растворы слабых электролитов. Константа и степень диссоциации.
7. Растворы сильных электролитов. Ионная сила раствора.
8. Электролитическая диссоциация воды.
9. Ионное произведение воды.
10. Водородный и гидроксидный показатели воды.
11. Кислотно-основные индикаторы. Буферные растворы.
12. Степень и константа гидролиза.
13. Ступенчатый гидролиз.
14. Поверхностная энергия твердых веществ.
15. Адсорбция.
16. Поверхностное натяжение.
17. Ионный обмен.
18. Свойства коллоидных систем.
19. Факторы устойчивости коллоидных систем.
20. Строение коллоидной частицы.
21. Термодинамический и электрохимический потенциал частицы.

22. Коагуляция коллоидных систем.
23. Коагулянты и флокулянты.
24. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители.
25. Окислительно-восстановительные потенциалы.
26. Физические показатели качества воды.
27. Химические показатели качества воды.
28. Физико-химическая характеристика сточных вод
29. Химическая характеристика основных примесей бытовых стоков.
30. Производственные сточные воды, их классификация по виду примесей и их действие на водоем.
31. Характеристика наиболее распространенных загрязнителей сточных вод и водоемов.
32. Основные критерии оценки степени загрязнения сточных вод окисляемость и ее виды – ХПК и БПК.
33. Классификация природных примесей воды на основе их фазово-дисперсной характеристики.
34. Физико-химические основы процессов обработки природных и сточных вод.
35. Химические и физико-химические основы технологических процессов водоподготовки.
36. Физико-химические основы технологических процессов удаления из воды гетерофазных примесей.
37. Физико-химические основы технологических процессов обеззараживания воды.
38. Физико-химические основы методов регулирования состава гомофазных примесей воды.
39. Химические и физико-химические основы методов очистки производственных сточных вод.
40. Методы химической очистки - осаждение, нейтрализация, окисление, восстановление.
41. Методы физико-химической очистки – флотация, коагуляция, ионный обмен, адсорбция, эвапорация, электрообработка.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.7)**

1. Качественный анализ минеральных примесей воды.
2. Органолептические свойства различных образцов питьевой воды.
3. Определение общей и свободной щелочности воды.
4. Потенциометрическое определение pH различных проб воды.
5. Определение жесткости образцов воды.
6. Определение перманганатной окисляемости образцов питьевых вод.
7. Определение содержания в воде растворенного кислорода.
8. Определения содержания в воде остаточного хлора.
9. Фотоэлектроколориметрическое определение содержания в воде ионов железа.
10. Фотоэлектроколориметрическое определение содержания в воде различных форм азота.
11. Кондуктометрическое определение степени минерализации воды.
12. Определение содержания сульфатов в воде.
13. Определение содержания сульфидов в воде.
14. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе.
15. Общий контроль анализа воды по эквивалентному содержанию ионов.
16. Общий контроль анализа воды по сухому (плотному) остатку.