



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана»
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«___» _____ 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)**

Физическо-химические методы анализа

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
очная

Казань – 2025

Составитель: д.вет.н. доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Якупов Т.Р.
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры химии
«___» _____ 2025 года (протокол № ___)

Заведующий кафедрой:
д.б.н., профессор
Должность, ученая степень, ученое звание

Ахметов Т.М.
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана» «23» апреля 2025 года (протокол №1)

Председатель методической комиссии:
д.б.н., профессор
Должность, ученая степень, ученое звание

Асрутдинова Р.А.

Ф.И.О.

Согласовано:
Директор (декан)

Равилов Р.Х.

Протокол Ученого совета института (факультета) № 12 от «24» апреля 2025 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01. Биотехнология, направленность (профиль) «Агропромышленная биотехнология», обучающийся по дисциплине «Физико-химические методы анализа» должен овладеть следующими результатами

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора общепрофессиональной компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы		
ОПК-7.1	Проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при решении профессиональных задач	Знать: основные физико-химические и химические методы проведения научных исследований. Уметь: проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения по заданной методике. Владеть: навыками правильно, проводить экспериментальные исследования по заданной методике.
ОПК-7.2	Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных.	Знать: основные способы обработки и интерпретации экспериментальных данных. Уметь: проводить обработку экспериментальных по заданной методике.. Владеть: навыками правильно обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, используя физические, физико-химические, химические методы

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-7.1 Способен изучать, проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при решении профессиональных задач	Знать: методы физической и коллоидной химии, используемые для исследований в биологии и объектах окружающей среды.	Уровень знаний по методам физической и коллоидной химии, используемые для исследований в биологии и объектах окружающей среды ниже уровня минимальных требований. Выполняет тестовые задания с большим количеством ошибок	Уровень знаний по методам физической и коллоидной химии, используемые для исследований в биологии и объектах окружающей среды на уровне минимальных требований. Выполняет тестовые задания на базовом уровне, с ошибками.	Уровень знаний соответствует программе подготовки. Отвечает устно и выполняет тестовые задания с незначительными замечаниями	Уровень знаний полностью соответствует программе подготовки. Отвечает устно и выполняет тестовые задания верно и в полном объеме
	Уметь: на основе теоретических положений и физико-химических методов исследования, применяемых в физической и коллоидной химии, изыскивать пути управления химическими и биохимическими процессами.	Не выполняет практические задания на основе теоретических положений и физико-химических методов исследования и по способам управления химическими и биохимическими процессами.	Выполняет практические задания с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет.	Выполняет практические задания с незначительными неточностями	Умение выполнять практические задания на основе теоретических положений и физико-химических методов исследования и по способам управления химическими и биохимическими процессами полностью

					соответствует программе подготовки.
	Владеть: навыками выбора необходимых физико-химических методов воздействия на материалы и вещества (обрабатываемое сырьё) для достижения требуемых результатов с наибольшей эффективностью.	Не владеет навыками выбора необходимых физико-химических методов воздействия на материалы и вещества для достижения требуемых результатов с наибольшей эффективностью. Не может выполнить задание	Владеет навыками выбора необходимых физико-химических методов воздействия на материалы и вещества для достижения требуемых результатов на уровне минимальных требований. Выполняет практические задания с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет	Владеет навыками выбора необходимых физико-химических методов воздействия на материалы и вещества для достижения требуемых результатов на уровне соответствующей программе подготовки. Выполняет практические задания с незначительными неточностями	Владеет навыками выбора необходимых физико-химических методов воздействия на материалы и вещества для достижения требуемых результатов на соответствующем программе подготовки уровне.
ОПК-7.2 Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при об-	Знать: физико-химические свойства вещества и материалов различных агрегатных состояний и при различной степени дисперсности;	Ответ устно не дан, выполняет тестовые задания с большим количеством ошибок	Отвечает устно и выполняет тестовые задания на базовом уровне, с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет	Отвечает устно и выполняет тестовые задания с незначительными замечаниями	Отвечает устно и выполняет тестовые задания верно и в полном объеме

работке и интерпретировании экспериментальных данных.	Уметь: выбирать необходимые физико-химические методы воздействия на объекты изучения для достижения требуемых результатов;	Уровень знаний по умению выбирать необходимые физико-химические методы воздействия на объекты изучения для достижения требуемых результатов ниже минимальных требований. Не может выполнить задание	Уровень знаний по умению выбирать необходимые физико-химические методы воздействия на объекты изучения для достижения требуемых результатов соответствует минимальным требованиям. Выполняет практические задания с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет	Уровень знаний по умению выбирать необходимые физико-химические методы воздействия на объекты изучения для достижения требуемых результатов соответствует программе подготовки. Выполняет практические задания с незначительными неточностями	Уровень знаний по умению выбирать необходимые физико-химические методы воздействия на объекты изучения для достижения требуемых результатов полностью соответствует программе подготовки. Выполняет практические задания верно
	Владеть: навыками выбора необходимых физико-химических методов воздействия на материалы и вещества (обрабатываемое сырьё) для достижения требуемых результатов с наибольшей эффективностью	Не владеет навыками выбора необходимых физико-химических методов воздействия на материалы и вещества. Не может выполнить задание	Владеет навыками выбора необходимых физико-химических методов воздействия на материалы и вещества на минимальном уровне. Выполняет практические задания с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет	Владеет навыками выбора необходимых физико-химических методов воздействия на материалы и вещества на уровне соответствующем программе подготовки.	Владеет навыками выбора необходимых физико-химических методов воздействия на материалы и вещества на уровне соответствующем программе подготовки. Выполняет практические задания верно

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине (практике), допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине (практике) в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые контрольные задания

Код и наименование индикатора достижения компетенции

ОПК-7.1 Способен изучать, проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения, по заданной методике при решении профессиональных задач

1. Прибор для измерения количества теплоты, выделявшейся или поглощающейся в химических, физических и биологических процессах называют:

1. колориметр;
2. калориметр;
3. калорифер;
4. ваттметр.

Правильный ответ: 2.

2. От чего зависит потенциал индикаторных электродов?:

1. от концентрации определяемых ионов;
2. от pH раствора;
3. от характеристики электродов;

4. от температуры среды.

Правильный ответ: 1.

3. Процесс высаливания полимеров сходен с:

1. коагуляцией в коллоидно-дисперсных системах;
2. пептизацией в коллоидно-дисперсных системах;
3. конденсацией в студнях;
4. денатурацией белков.

Правильный ответ: 3.

4. Для определения молекулярной массы полимеров применяются методы:

1. термического анализа;
2. вискозиметрии;
3. седиментации;
4. конденсации.

Правильный ответ: 2.

5. Колориметрический метод анализа можно отнести к методам?

1. гравиметрическим;
2. фотометрическим;
3. комплексометрическим;
4. спектрального анализа.

Правильный ответ: 2.

6. Методы определения pH среды:

1. колориметрические;
2. калориметрические;
3. потенциометрические;
4. фотометрические.

Правильные ответы: 1, 3.

7. Какие из перечисленных методов относятся к фотометрическим?

1. рефрактометрические;
2. колориметрические;
3. потенциометрические;
4. спектрофотометрические.

Правильные ответы: 2, 4.

8 Коацервация в полимерах это:

1. расслоение раствора полимера на два слоя с разной концентрацией;
2. потеря текучести гелем полимера;
3. выделение воды из студня полимера;
4. возникновение в растворе полимера капель, обогащенных растворённым веществом.

Правильные ответы: 3, 4.

9 Какой из перечисленных методов относится к электрохимическим?

1. потенциометрия;
2. кондуктометрия;
3. фотометрия;

4. комплексометрия.

Правильный ответ: 1, 2.

10 Установите правильную последовательность операций: а) подготовка пробы к анализу; б) фиксация полезного аналитического сигнала; в) отбор пробы; г) определение концентрации или количества компонента; д) измерение аналитического сигнала.

1. а, б, в, г, д;
2. в, а, б, д, г;
3. в, а, г, д, б;
4. а, в, г, д, б.

Правильный ответ: 2.

11. Установите правильную последовательность методов исследований биологических молекул: а) количественный анализ; б) качественный анализ; в) специальные методы анализа; г) структурный анализ.

1. а, б, в, г;
2. в, а, б, г;
3. б; а, г, в;
4. а, в, г, б.

Правильный ответ: 3.

12. Укажите правильную последовательность образования коллоидной частицы – мицеллы:

1. Адсорбционный слой, ядро, гранула, диффузный слой;
2. Ядро, адсорбционный слой, гранула, диффузный слой;
3. Гранула, ядро, адсорбционный слой, диффузный слой;
4. Ядро, гранула, адсорбционный слой, диффузный слой

Правильный ответ: 2

13 Установите соответствие: метод- группа методов

1. Оптические методы; 2. Электрохимические; 3. Хроматометрические; 4. Хроматография.

1. Методы разделения (фракционирования)
2. Потенциометрия
3. Кондуктометрия
4. Спектрофотометрия

Правильный ответ: 1-4, 2-2, 3-3, 4-1.

14. Установите соответствие дисперсионной среды и дисперсной фазы при получении следующих дисперсных систем: 1. Эмульсия; 2. Аэрозоль; 3. Коллоидный раствор; 4. Дым.

1. газ-жидкость
2. жидкость – твердое вещество;
3. жидкость – жидкость;
4. газ – твердое вещество

Правильный ответ: 1-3, 2-1, 3-2, 4-4.

15. Раствор способный поддерживать рН среды называется _____.

Правильный ответ: буферная система.

Вариант задания 3.

16. Метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности _____.

Правильный ответ: Хроматография.

17. Наука о скоростях химических реакций - _____

Правильный ответ: Химическая кинетика.

18. Вычислить pH буферного раствора, содержащего 0,1 моль/л NH_4OH и 0,1 моль/л NH_4Cl , если $K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1.79 \times 10^{-5}$

Ответ: pH = 9,25.

19. К какому электроду при электрофорезе будут перемещаться частицы золя иодида серебра, полученного в присутствии избытка AgNO_3 ?

Ответ: к катоду.

20. Гидрозоль иодида серебра получен в присутствии избытка KJ. Какой из двух электролитов MgSO_4 или KCl будет иметь больший порог коагуляции?

Ответ: KCl .

ОПК-7.2 Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных..

1. Какой из растворов изотоничен крови:

1. 9%-й (NaCl);
2. 0,2%-й (NaCl);
3. 0,9%-й (NaCl);
4. 8,6%-й (NaCl).

Правильный ответ: 3.

2. Растворимость газа в жидкости повышается при:

1. повышении температуры,
2. понижении температуры,
3. понижении давления,
4. добавлении электролита.

Правильный ответ: 2.

3. Изотонические растворы - это растворы с одинаковыми:

1. температурами;
2. концентрациями;
3. давлениями насыщенного пара растворителя;
4. осмотическими давлениями.

Правильный ответ: 4.

4. По сравнению с коагуляцией золей высаливание полимеров:

1. обратимо;
2. необратимо;
3. подчиняется правилу Шульце-Гарди;
4. частично обратимо.

Правильный ответ: 1.

5. С увеличением размера частиц дисперсной фазы интенсивность светорассеяния

1. увеличивается;
2. остается без изменений;
3. уменьшается;
4. зависимость светорассеяния проходит через максимум.

Правильный ответ: 3.

6. Скорость химической реакции зависит от:

1. температуры,
2. размеров сосуда,
3. катализатора,
4. природы веществ.

Правильные ответы: 1, 3.

7. По каким свойствам можно визуально отличить коллоидный раствор от грубо-дисперсной системы:

1. преломление света;
2. опалесценция;
3. седиментация;
4. Адсорбция на поверхности частиц ионов электролита.

Правильный ответ: 2,3.

8. Какие из растворов не являются буферными?

1. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$;
2. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$;
3. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$;
4. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$.

Правильный ответ: 3,4.

9. Какие свойства являются специфическими для растворов ВМС?

1. набухание;
2. оптические;
3. электрические;
4. студнеобразование.

Правильный ответ: 1, 4.

10. Установите правильную последовательность процессов при осаждении высокомолекулярных соединений: а) седиментация, б) коагуляция, в) удаление гидратной оболочки г) наступление изоэлектрического состояния.

1. а, б, в, г;
2. в, а, б, г;
3. г, в, б, а;
4. а, в, г, б.

Правильный ответ: 3.

11. Установите правильную последовательность процессов в ферментативном катализе а) индуцированное соответствие; б) правильное сближение и ориентация; в) образование фермент-субстратного комплекса; г) окислительно-восстановительный или ковалентный катализ..

1. а, б, в, г;
2. в, а, б, г;
3. б; а, в, г;
4. а, в, г, б.

Правильный ответ: 3.

12. Указать последовательность основных стадий процесса растворения ВМС: а) частичное растворение; б) полное растворение; в) процесс набухания; г) система, состоящая из двух фаз: растворителя и полимера

1. г, в, а, б;
2. в, а, б, г;
3. б; а, в, г;
4. а, в, г, б.

Правильный ответ: 1.

13. Установите соответствие: а) синерезис; б) тиксотропия; в) коацервация; г) контракция;

- 1 – явление изотермического обратимого перехода «гель-золь».
- 2 – сокращение при набухании объема системы «полярный полимер-полярный растворитель» (+Q).
- 3 – разделение системы на 2 фазы вследствие сжатия структурной сетки.
- 4 – разделение раствора ВМС на фазы, сопровождающееся помутнением

Правильные ответы: 1-б, 2-г, 3-а, 4-в.

14. Установите соответствие между названиями и определениями методов: 1. Седиментация, 2. Коагуляция, 3. Конденсация, 4. Пептизация.

1. взаимослипание и укрупнение коллоидных частиц;
2. осаждение, выпадение в осадок коллоидных частиц;
3. химический способ диспергирования, измельчения;
4. химический способ укрупнения частиц до размеров коллоидных.

Правильные ответы: 1-2, 2-1, 3-4, 4-3.

15. Самопроизвольный процесс поглощения низкомолекулярного растворителя высокомолекулярным веществом, сопровождающийся с увеличением массы полимера

Правильный ответ: Набухание.

16. Самопроизвольный процесс увеличения концентрации растворённого вещества у поверхности раздела двух фаз вследствие некомпенсированности сил межмолекулярного взаимодействия на разделе фаз _____.

Правильный ответ: Адсорбция.

17. Объединение мелких диспергированных частиц в большие по размеру агрегаты _____.

Правильный ответ: Коагуляция.

18. ИЭТ казеина – белка молока – равна 4,6. Как будет заряжена молекула белка в нейтральной водной среде?

- 1) положительно;
- 2) отрицательно;
- 3) заряд равен нулю;
- 4) рН раствора не имеет значения

Ответ: Отрицательно.

19. Определить *pH* ацетатной буферной смеси, состоящей из 100 мл 0,1 н CH_3COOH и 200 мл 0,2 н CH_3COONa .

$K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1.75 \times 10^{-5}$

Ответ: $\text{pH} = 5.36$.

20. Раствор 20 г гемоглобина в 1 л воды при 25°C имеет осмотическое давление 7.52×10^{-3} атм. Определить молярную массу гемоглобина.

$$M = \frac{mRT}{V\pi} = \frac{20 \times 10^{-3} \text{ кг} \cdot 0.08206 \text{ л} \cdot \text{атм} \cdot \text{К}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot 298.15 \text{ К}}{1 \text{ л} \cdot 7.52 \times 10^{-3} \text{ атм}} = 65 \text{ кг} \cdot \text{моль}^{-1}.$$

Ответ. $65 \text{ кг} \cdot \text{моль}^{-1}$.

Владеть: навыками выбора необходимых физико-химических методов воздействия на материалы и вещества (обрабатываемое сырьё) для достижения требуемых результатов с наибольшей эффективностью.

3.2. Типовые вопросы

ОПК-1 . Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

1. Физическая химия как наука. Основные разделы физхимии.
2. Учение о растворах. Классификация и свойства растворов.
3. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем.
4. Буферные растворы. Механизм действия буферных растворов
5. Свойства буферных растворов.
6. Буферная емкость
7. Водородный показатель буферных растворов. Уравнение Гендерсена-Гассельбаха.
8. Диффузия. Законы диффузии.
9. Осмос. Осмотическое давление и его биологическое значение
10. Поверхностные явления. Расчеты свободной поверхностной энергии.
11. Сорбционные процессы и их виды.
12. Физическая и химическая адсорбция.
13. Изотермы адсорбции
14. Адсорбция на границе фаз: твердое вещество – жидкость.
15. Молекулярная и ионная адсорбция. Понятие о поверхностно активных и неактивных веществах.
16. Виды ионной адсорбции. Правило Панета-Фаянса.
17. Молекулярно-кинетическая теория газов. Законы идеального газа.
18. Коллоидная химия как наука. Предмет коллоидной химии и ее значение в биологии.
19. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем.
20. Понятия: коллоидный раствор, коллоидно-дисперсная система, золь, гель.
21. Коллоидно-дисперсные системы. Классификация коллоидно-дисперсных систем.
22. Способы получения коллоидных растворов.
23. Условия получения коллоидных растворов. Правило Панета – Фаянса.
24. Оптические свойства коллоидно-дисперсных систем. Эффект Фарадея-Тиндаля. Дихроизм коллоидных растворов.
25. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов. Подверженность к электрофорезу.
26. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Диализ.
27. Устойчивость коллоидных растворов.
28. Агрегативная и молекулярно-кинетическая устойчивость.
29. Агрегативная устойчивость. Факторы агрегативной устойчивости.
30. Коагуляция коллоидных растворов. Виды коагуляции.
31. Электролитная коагуляция. Порог коагуляции. Механизм электролитной коагуляции.

32. Естественная коагуляция. Механизм естественной коагуляции.

ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

1. Методы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства.
2. Активная реакция среды и её роль в биологических процессах.
3. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
4. Методы определения активной реакции среды. Водородный показатель.
5. Осмотическое давление. Закон Ван-Гоффа.
6. Изотонические, гипо- и гипертонические растворы.
7. Твердое состояние вещества. Виды кристаллической решетки.
8. Методика расчета величины адсорбции.
9. Основные положения теории Ленгмюра.
10. Основные положения теории Поляни.
11. Физико-химические методы в биологии.
12. Методы электрофореза. Принцип работы и виды.
13. Методы хроматографии. Виды хроматографии, применение.
14. Законы электролитной коагуляции. Правило Шульце-Гарди.
15. Коллоидная частица. Строение мицеллы.
16. Знак заряда коллоидных частиц. Методы определения.
17. Классификация коллоидных растворов. Гидрофильные коллоидные растворы.
18. Сходства и различия растворов ВМС и коллоидных растворов.
19. Природные ВМС. Краткая характеристика.
20. Свойства растворов ВМС. Набухание. Застудневание.
21. Свойства растворов ВМС. Устойчивость.
22. Свойства растворов ВМС. Коагуляция. Обратимое и необратимое осаждение растворов ВМС.
23. Изoeлектрическое состояние и изoeлектрическая точка молекулы ВМС.
24. Свойства растворов ВМС. Коллоидная защита.
25. Свойства растворов ВМС. Осмотическое и онкотическое давление, биологическое значение.
26. Протоплазма живой клетки как гидрофильная коллоидная система. Тиксотропия. Синерзис.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних или контрольных работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена.

Для получения зачета и экзамена студент очной формы обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Для получения зачета и экзамена студент заочной формы обучения должен написать контрольную работу, активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Критерии оценки зачета и экзамена могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете и экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов, полученной на зачете и экзамене.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете и экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций, следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75% ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50% ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50% ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и о его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).