

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 29.07.2026 15:41:06
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

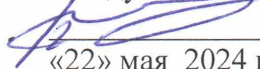


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 /Буйлов В. Н./

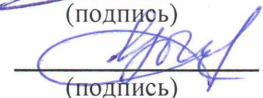
«22» мая 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	Химия физическая и коллоидная
Направление подготовки	35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение
Направленность (профиль)	Управление плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Общеобразовательные дисциплины
Ведущий преподаватель	Буйлов В. Н., доцент Цыгулева Э. И., старший преподаватель

Разработчик: доцент, Буйлов В.Н.

старший преподаватель, Цыгулева Э.И.


(подпись)

(подпись)

Саратов 2024

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
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.....	9
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	22

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате изучения дисциплины «Химия физическая и коллоидная» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 26 июля 2017 г. № 702, формируют следующие компетенции, представленные в таблице 1

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины

«Химия физическая и коллоидная»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-1	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий»	ОПК-1.4.- Использует навыки применения фундаментальных законов химии и методов химического анализа для решения типовых задач в области агрохимии и агропочвоведения	4 семестр	Лекции / лабораторные занятия	лабораторная работа/ контрольная работа / тестовые задания/ собеседование (устный опрос / деловая игра

Профиль подготовки «Управление плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции»

Компетенция ОПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Математика (базовый уровень)», «Физика», «Химия неорганическая», «Химия органическая», «Химия аналитическая», «Биогеохимия ландшафтов», «Общее почвоведение», «Геология», «Картография почв», «Учебная практика: ознакомительная практика по ботанике», «Учебная практика: ознакомительная практика по агрометеорологии», «Учебная практика: ознакомительная практика по почвоведению», «Учебная практика: ознакомительная практика по экологии», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

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

Перечень оценочных материалов*

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	собеседование	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов для устного опроса
2	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы
3	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	банк тестовых заданий

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируе- мой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Введение в дисциплину-цель, задачи.	Частично ОПК-1	устный опрос
2.	Роль физической химии в увеличении почвенного плодородия .	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Вход- ной контроль письменный опрос
3.	Растворы не электролитов.	Частично ОПК-1	устный опрос
4	Экспериментальное определение ос- мотического давления раствора саха- ра..	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос
5	Свойства растворов разбавленных электролитов.	Частично ОПК-1	устный опрос
6	Определение молекулярной массы вещества криоскопическим методом	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос
7	Свойства растворов сильных элек- тролитов.	Частично ОПК-1	устный опрос
8	Определение молекулярной массы вещества эбуллиоскопическим мето- дом	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос
9	Кислотно-основные буферные рас- творы.	Частично ОПК-1	устный опрос
10	Потенциометрическое определение рН различных веществ	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос
11	Электропроводность растворов элек- тролитов.	Частично ОПК-1	устный опрос
12	Приготовление буферных растворов, действие кислот и щелочей на буфер- ные растворы.	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос
13	Понятие об электрохимических про- цессах..	Частично ОПК-1	устный опрос
14	Определение буферной емкости водной почвенной вытяжки потен- циометрическим методом.	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос
15	Гальванический элемент. Химические и концентрационные гальванические элементы.	Частично ОПК-1	устный опрос
16	Установление зависимости величины ОВП от состава исследуемого рас- твора. Свойства растворов не элек- тролитов, разбавленных электроли- тов, сильных электролитов, электро- химические процессы.	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос РК №1
17	Кинетика и катализ химических реак- ций.	Частично ОПК-1	устный опрос
18	Определение константы скорости гидролиза сахарозы поляриметриче-	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируе- мой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	ским методом		
19	Химическая термодинамика.	Частично ОПК-1	устный опрос
20	Изучение зависимости скорости ре- акции от катализатора.	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос
21	Направленность протекания само- произвольных химических процессов.	Частично ОПК-1	устный опрос
22	Прогнозирование возможности са- мопроизвольного протекания хими- ческих процессов	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос
23	Поверхностные явления на границе раздела фаз.	Частично ОПК-1	устный опрос
24	Определение поверхностного натя- жения растворов	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос
25	Адсорбция на твердых адсорбентах Понятие о хроматографии	Частично ОПК-1	устный опрос
26	Определение количества адсорбиро- ванной уксусной кислоты почвой.	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос
27	Коллоидные системы.	Частично ОПК-1	устный опрос
28	Обессоливание воды с использовани- ем ионно-обменных смол. <i>Кинетика и катализ химических реакций Хими- ческая термодинамика Поверхност- ные явления на границе раздела фаз.</i>	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос РК №2
29	Свойства коллоидных систем.	Частично ОПК-1	устный опрос
30	Получение лиофобных золей мето- дами физической и химической кон- денсации	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос
31	Мицеллярная теория строения колло- идных частиц .	Частично ОПК-1	устный опрос
32	Определение знака заряда частиц ме- тодом капиллярного анализа.	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос
33	Свойства растворов высокомолеку- лярных соединений.	Частично ОПК-1	устный опрос
34	Взаимная коагуляция золя гидрокси- да железа и берлинской лазури.	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос
35	Полиэлектролиты. .	Частично ОПК-1	устный опрос
36	Определение изоэлектрической точки белка, определение роли спирта для высаливания.	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос
37	Гели и студни, Явления тиксотропии и синергиза.	Частично ОПК-1	устный опрос
38	Изучение кинетики набухания зерна зерновых и бобовых культур <i>Коллоидные системы и их свойства, мицеллярная теория строения колло- идных частиц, Свойства растворов</i>	Частично ОПК-1	Лабораторная работа, Уст- ный опрос РК № 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	<i>ВМС, полиэлектролиты.</i>		
39	Выходной контроль	Частично ОПК-1	Вых контроль-экзамен Устный опрос

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Химия физическая и коллоидная» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 4 семестр	ОПК-1.4.- Использует навыки применения фундаментальных законов химии и методов химического анализа для решения типовых задач в области агрохимии и агропочвоведения	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале-закономерности протекания электрохимических реакций, особенности свойств растворов не электролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, закономерности протекания электрохимических реакций, особенности свойств растворов не электролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в био-	обучающийся демонстрирует знание в достаточно полном объеме закономерности протекания электрохимических реакций, особенности свойств растворов не электролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и	обучающийся демонстрирует глубокое системное знание материала закономерности протекания электрохимических реакций, особенности свойств растворов не электролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и

		почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах , не знает практики применения материала	логических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах , фрагментарно знает практики применения материала, совершает 3-4 погрешности при его изложении	почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах , в достаточно полном объеме знает практики применения материала, в целом достаточно логично излагает материал, но допускает 1-2 погрешности, которые может исправить по требованию преподавателя	почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах, отлично знает практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
--	--	--	---	---	--

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. Входной контроль

Входной контроль – средство проверки знаний и умений обучающихся, которое может быть использовано для контроля приобретенных ранее при обучении навыков и умений.

Цель проведения входного контроля: проверка глубины знаний и умений, приобретенных ранее при обучении.

Примерные вопросы входного контроля

1. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярность, нормальность, титр и моляльность).
2. Общие свойства растворов (осмос, давление насыщенного пара над растворами, температура кипения замерзания растворов).
3. Сущность теории и механизм электролитической диссоциации молекул растворимых веществ.
4. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон Оствальди.
5. Ионно-молекулярные и ионные формы реакций.
6. Электролитическая диссоциация молекул воды. Ионное произведение воды.
7. Водородный показатель. Определение и вычисление рН растворов сильных и слабых электролитов.
8. Гидролиз солей: общие закономерности и частные случаи.
9. Сущность потенциометрического титрования.
10. Определение произведения растворимости гидроксидов металлов.
11. Буферные системы: состав, механизм действия, вычисление рН.
12. Роль буферных растворов для биологических систем. Буферная емкость.
13. Свободная энергия поверхности. Физическая и химическая адсорбция.
14. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха.
15. Изотерма адсорбции Ленгмюра: содержание и анализ уравнения.
16. Адсорбция на границе твердое тело- жидкость: механизм, основные закономерности, способы измерения.
17. Смачиваемость твердых поверхностей жидкостями и адсорбция.
18. Поверхностное натяжение на границе раздела жидкость -газ.
19. Классификация и особенности строения поверхностно-активных веществ.
20. Ориентация ПАВ в поверхностном слое жидкости.
21. Уравнение адсорбции Гиббса и его анализ.
22. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию.

23. Методы получения и стабилизации коллоидных растворов и грубодисперсных систем.
24. Строение коллоидных частиц.
25. Броуновское движение и диффузия в дисперсных системах . Закон Фика.
26. Вязкость гидрофильных и гидрофобных коллоидов
27. Седиментация в коллоидных и грубодисперсных системах.
28. Осмотическое давление в коллоидных системах.
29. Мембранное равновесие Доннана в коллоидных системах.
30. Электрокинетический потенциал коллоидных частиц: природа, зависимость от различных факторов и значение.
31. Электрофорез и электроосмос в дисперсных системах.
32. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Способы коагуляции коллоидных растворов.
33. Коагуляция коллоидов электролитами. Правило Шульце-Гарди.
34. Особенности свойств растворов высокомолекулярных соединений.

3.2. Тестовые задания

Тесты – это система стандартизированных заданий, позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

По дисциплине «Химия физическая и коллоидная» предусмотрено проведение устного и письменного тестирования. Тестирование рассматривается как контроль успеваемости и проводится после изучения определенной темы раздела дисциплины. В одном варианте теста содержится 5-10 вопросов. Каждый правильный ответ оценивается в 1, максимальная сумма баллов за тестирование 5-10.

Результаты тестирования учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Тест на тему « I, II, III начала термодинамики. Термодинамические функции системы»

1. Первое начало термодинамики, записанное с использованием работы системы «А» и теплоты процесса «Q», имеет вид:

- а) $Q = \Delta U - A$,
- б) $Q = \Delta U + A$,
- в) $\Delta U = Q + A$,
- г) $\Delta U = Q - A$,
- д) $A = \Delta U + Q$.

12. Математическое выражение второго начала термодинамики:

- а) $\Delta S > 0$,
- б) $S = \Delta H / T$,

- в) $\Delta S = Q/T$,
- г) $dS \geq \delta Q/T$,
- д) $dS = \delta Q/T$.

3. Какими термодинамическими функциями характеризуются изобарные процессы:

- а) внутренняя энергия,
- б) свободная энергия Гиббса,
- в) свободная энергия Гельмгольца.

4. Энтропия это:

- а) количественная мера неупорядоченности системы,
- б) вероятность состояния системы,
- в) теплосодержание системы.

5. При каких условиях протекают изохорные процессы:

- а) при постоянном давлении,
- б) при постоянной температуре,
- в) при постоянных температуре и давлении.

6. При каких условиях реакция самопроизвольно протекает в прямом направлении?

- а) при $\Delta H > 0$,
- б) при $\Delta H < 0$,
- в) при $\Delta H = 0$.

3.3. Лабораторная работа

Лабораторная работа- это форма обучения , позволяющая проверить умения и навыки выполнения эксперимента по конкретному изучаемому методу анализа. Она основана на процессе осознания изучаемого материала на основе самостоятельной предварительной учебной деятельности обучающегося.

При этом обсуждаются наиболее трудные для усвоения и понимания вопросы.

При оценке лабораторной работы учитываются:

- знание основных понятий и законов по теме лабораторной работы,
- умение объяснить сущность проведения эксперимента, сделать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы,
- степень самостоятельности при выполнении эксперимента,
- правильность проведения отдельных стадий лабораторной работы,
- письменный отчет по лабораторной работе, грамотность в оформлении,
- соблюдение правил техники безопасности при работе в лаборатории

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия физическая и коллоидная».

Перечень лабораторных работ по дисциплине «Химия физическая и коллоидная»:

- 1-Роль физической химии в увеличении почвенного плодородия . Физико-химические основы охраны почв по отношению к пестицидам и нефтепродуктам.
- 2-Экспериментальное определение осмотического давления раствора сахара.
- 3-Определение молекулярной массы вещества криоскопическим методом.
- 4-Определение молекулярной массы вещества эбуллиоскопическим методом
- 5-Потенциометрическое определение рН различных веществ. Определение активной и обменной кислотности почвы потенциометрическим методом
- 6-Приготовление буферных растворов. действие кислот и щелочей на буферные растворы
- 7-Определение буферной емкости водной почвенной вытяжки потенциометрическим методом.
- 8-Установление зависимости величины окислительно-восстановительного потенциала от состава исследуемого раствора. Определение окислительно-восстановительного потенциала почв
- 9-Определение константы скорости гидролиза сахарозы поляриметрическим методом
- 10-Изучение зависимости скорости реакции от катализатора. Влияние поверхности раздела на скорость реакции взаимодействия карбоната кальция с соляной кислотой.
- 11-Прогнозирование возможности самопроизвольного протекания химических процессов
- 12-Определение поверхностного натяжения растворов по методу отрывающейся капли с помощью сталагмометра
- 13-Определение количества адсорбированной уксусной кислоты почвой
- 14-Обессоливание воды с использованием ионно-обменных смол. Хроматографическое разделение веществ на бумаге.
- 15-Получение лиофобных золей методами физической и химической конденсации Получение золя берлинской лазури методом адсорбционной пептизации
- 16-Определение знака заряда частиц методом капиллярного анализа. Определение порога коагуляции золя гидроксида железа.
- 17-Взаимная коагуляция золя гидроксида железа и берлинской лазури.
- 18-Определение изоэлектрической точки белка, определение роли спирта для высаливания.
- 19-Изучение кинетики набухания зерна зерновых и бобовых культур

Приводится пример одной из лабораторных работ:

Лабораторная работа № 10

Изучение зависимости скорости реакции от катализатора

Цель: овладеть навыками проведения эксперимента по гомогенному и гетерогенному катализу в лабораторных условиях

10.1. Гомогенный катализ

Задание: Проверьте влияние раствора CuSO_4 на скорость реакции взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой. Выполнение эксперимента:

1. Налейте в одну пробирку 3 см^3 0,1М раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, а в другую 3 см^3 0,1 М раствора H_2SO_4 .
2. Слейте растворы $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и H_2SO_4 и отметьте время начала помутнения раствора.
3. Налейте в одну пробирку 3 см^3 0,1М раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, а в другую 3 см^3 0,1 М раствора H_2SO_4 и одну каплю 0,5 н. раствора CuSO_4 .
4. Слейте эти растворы и отметьте время начала помутнения.
5. Проведите ещё два опыта, добавляя к серной кислоте 2 и 3 капли раствора CuSO_4 .
6. Проанализируйте полученные результаты. Существует ли зависимость скорости химической реакции от концентрации иона Cu^{+2} ?

10.2. Гетерогенный катализ

Задание. Проверьте каталитическое действие диоксида марганца на разложение пероксида водорода. Выполнение эксперимента:

1. Налейте в одну пробирку примерно 3 см^3 30%-ого пероксида водорода.
2. С помощью тлеющей лучинки убедитесь в отсутствии кислорода.
3. Внесите в раствор на кончике шпателя немного диоксида марганца (MnO_2). Что наблюдается? Введите в пробирку тлеющую лучинку. Что наблюдается?
4. Составьте уравнение разложения пероксида водорода.
5. Сделайте выводы.

10.3. Влияние поверхности раздела реагирующих веществ на скорость реакции на примере взаимодействия карбоната кальция с соляной кислотой

1. Приготовьте два небольших, примерно одинаковых, кусочка мела.

2. Один из них разотрите пестиком на листе бумаги и пересыпьте в пробирку, второй кусочек мела перенесите в другую пробирку.

3. В обе пробирки добавьте немного концентрированной соляной кислоты.

4. Отметьте наблюдаемые явления и объясните их.

5. Составьте уравнения реакции. Напишите выражение для константы скорости прямой и обратной реакции.

3.5. Рубежный контроль

Представляет собой средство контроля усвоения учебного материала разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования обучающегося и преподавателя.

-Цель проведения рубежного контроля

– проверка и оценка знаний и умений обучающихся по данному конкретному разделу дисциплины.

Вопросы рубежного контроля, рассматриваемые на аудиторных занятиях и выносимые на самостоятельное изучение:

Вопросы рубежного контроля №1.

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях.

1. Вклад отечественных ученых в развитие физической химии.
2. Разбавленные растворы неэлектролитов, их особенности
3. Способы выражения концентрации растворов.
4. Физическая и химическая теории растворов.
5. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов.
6. Закон Вант-Гоффа.
7. Расчет молекулярной массы растворенного вещества по осмотическому давлению раствора
8. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. 1-ый закон Рауля.
9. Изменение температуры замерзания и температуры кипения растворов в зависимости от концентрации 2-ой закон Рауля.
10. Ионное произведение воды.
11. Понятие о pH раствора
12. Буферные растворы, их типы. Формула для расчета pH буферных растворов.
13. Буферная емкость, значение ее для определения буферности почв.
14. Слабые электролиты. Теория Аррениуса, α и K значение и недостатков.
14. Закон разбавления Оствальда.
15. Протонная теория Бренстедда-Лоури. Кисотно-основные пары

16. Отклонения свойств растворов слабые электролитов от законов ВантГоффа и Рауля.
17. Изотонический коэффициент, его связь степенью диссоциации
18. Особенности свойств растворов сильных электролитов. Теория Дебая-Хюккеля.
19. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Криоскопия. практическое применение
2. Эбуллиоскопия, практическое применение
3. Влияние концентрации клеточного сока на физиологические процессы в клетке.
4. Диаграмма зависимости давления насыщенного пара растворителя над раствором в зависимости от температуры и концентрации раствора.
5. Влияние реакции среды почвенного раствора на свойства почв, урожайность с-х. культур, усвояемость удобрений.
6. Биологическое значение буферности почв, крови, клеточного сока.
7. Механизм буферного действия для ацетатной, аммонийной, фосфатной, карбонатной буферной смеси.
8. Понятие об агрегатном состоянии вещества. Особенности газообразного, жидкого и твердого состояния. Плазма. Закон распределения, его практическое значение.

Вопросы рубежного контроля №2.

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях.

1. Электропроводность растворов электролитов, зависимость от концентрации и температуры.
2. Возникновение скачка потенциала на границе металл-раствор. Электродные потенциалы металлов. Уравнение Нернста
3. Электроды сравнения – водородный и хлорсеребряный электроды, их устройство и назначение.
4. Ионоселективные электроды. Стекланный электрод с водородной функцией.
5. Химические гальванические цепи, их ЭДС.
6. Понятие окислительно-восстановительный потенциал (ОВП)
7. Понятия о сорбции, адсорбции, абсорбции.
8. Виды адсорбции, адсорбционное равновесие.
9. Адсорбция на поверхности жидкости. Понятие о свободной поверхностной энергии.
10. Поверхностное натяжение растворов. Уравнение Гиббса.
- 11 Поверхностно-активные вещества и их применение в сельском хозяйстве.
12. Метод измерения поверхностного натяжения растворов и определения

поверхностной активности веществ

13.Адсорбция на поверхности твердых тел. Строение поверхности твердого сорбента. Активные центры.

14.Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел. Молекулярная и ионная адсорбции.

15.Теория адсорбции Лангмюра. Фрейндлиха, БЭТ и соответствующие им уравнения адсорбции

16.Химическая кинетика.

17.Скорость химической реакции, зависимость от концентрации реагирующих веществ, температуры, природы растворителя.

18.Понятие о катализе, катализаторах

19.Энергия активации, Уравнение Максвелла-Больцмана

20.Гомогенные катализ, примеры.

21. Гетерогенный катализ, примеры.

22.Цепные реакции, фотохимические реакции, Закон Ламберта-Бера.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Применение методов измерения электропроводности в практике решения экологических задач

2.Кондуктометрическое титрование.

3.Коцентрационные цепи и их ЭДС.

4.Значение окислительно-восстановительного потенциала для характеристики почв.

5.Устройство и назначение свинцового аккумулятора

6.Ионно-обменная адсорбция. Понятие об ионитах. Вывод уравнения ионно-обменной адсорбции

7.Адсорбционные процессы, лежащие в основе обессоливания и смягчения воды.

8.Понятие о почвенно-поглощающем комплексе.. Опыты Гедройца по изучению адсорбционной способности катионов. Лиотропные ряды

9.Адсорбционные процессы в почве. Химическое мелиорирование почв.

10 Хроматографический анализ.

11.Виды хроматографии, применение для исследования, разделения и выделения объектов.

12. Понятие о промоторах и ингибиторах

13.Ферментативный катализ

14.Сенсибилизированные реакции и их значение

15.Синтез органических веществ под действием хлорофилла. Работы К.А.Тимирязева

Вопросы рубежного контроля №3.

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях.

1. Предмет коллоидной химии, связь ее с агрохимией, почвоведением, физиологией, роль в решении экологических задач.
2. Методы изучения коллоидных систем-диспергирование, конденсация, Электрическое диспергирование, Пептизация.
3. Методы очистки коллоидных растворов.
4. Оптические свойства коллоидных растворов.
5. Электрические свойства коллоидных растворов
6. Определение знака заряда коллоидных частиц методом капиллярного поднятия.
7. Возникновение и строение двойного электрического слоя (ДЭС) на поверхности твердой фазы..Теория строения ДЭС. Электрокинетический потенциал
8. Мицеллярная теория строения коллоидных частиц. Почвенные коллоиды
9. Коагуляция коллоидных растворов. Правило Шульце-Гарди.
10. Микрогетерогенные системы: эмульсии, суспензии, аэрозоли.
11. Роль ПАВ как стабилизаторов эмульсий.
12. Высокомолекулярные соединения, классификация, особенности строения.
13. Растворы полиэлектролитов, их особенности.
14. Изoeлектрическое состояние и изoeлектрическая точка белка, зависимость от pH среды
15. Концентрированные растворы ВМС. Гели и студни.
16. Устойчивость растворов ВМС. Защитное действие ВМС. Роль гуминовых кислот в почвах.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Понятие о дисперсной системе
2. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, термодинамической устойчивости, интенсивности межфазного взаимодействия, агрегатному состоянию.
3. Процессы диспергирования и пептизации в природе. Их роль в образовании грунтов и изменении структуры почвы.
4. Роль коагуляционных процессов в почвах, в разрушении суспензий, охране окружающей среды.
5. Особенности процесса растворения ВМС. Набухание, степень набухания.
6. Связанная вода и ее роль в зимостойкости растений.
7. Термодинамические свойства ВМС в плане сравнения с истинными и коллоидными растворами.
8. Электрофорез белков как метод разделения и исследования.

3.6. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность (профиль) «Управление плодородием почв и экологической без-

опасностью растениеводческой продукции» по дисциплине «Химия физическая и коллоидная» проводится в четвертом семестре в виде устного экзамена.

Подготовка обучающихся к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период проведения лекций, лабораторных работ, деловой игры, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся пользуются основной и дополнительной литературой.

В экзаменационный билет входят теоретические вопросы и практические расчетные задачи профессиональной направленности.

Во время экзамена обучающийся должен дать полный развернутый ответ на вопросы, указанные в билете, решить задачи профессиональной направленности. Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы по изучаемой дисциплине.

Вопросы, выносимые на экзамен в четвертом семестре

1. Вклад отечественных ученых в развитие физической химии.
2. Разбавленные растворы неэлектролитов, их особенности
3. Способы выражения концентрации растворов.
4. Физическая и химическая теории растворов.
5. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов.
6. Закон Вант-Гоффа.
7. Расчет молекулярной массы растворенного вещества по осмотическому давлению раствора
8. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. 1-ый закон Рауля.
9. Изменение температуры замерзания и температуры кипения растворов в зависимости от концентрации 2-ой закон Рауля.
10. Ионное произведение воды.
11. Понятие о pH раствора
12. Буферные растворы, их типы. Формула для расчета pH буферных растворов.
13. Буферная емкость, значение ее для определения буферности почв. Слабые электролиты. Теория Аррениуса, ее значение и недостатки.
14. Закон разбавления Оствальда.
15. Протонная теория Бренстедда-Лоури. Кисотно-основные пары
16. Отклонения свойств растворов слабых электролитов от законов Вант-Гоффа и Рауля.
17. Изотонический коэффициент, его связь со степенью диссоциации
18. Особенности свойств растворов сильных электролитов. Теория Дебая-Хюккеля.
19. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора.

20. Криоскопия. практическое применение
21. Эбуллиоскопия, практическое применение
22. Влияние концентрации клеточного сока на физиологические процессы в клетке.
23. Диаграмма зависимости давления насыщенного пара растворителя над раствором в зависимости от температуры и концентрации раствора.
24. Влияние реакции среды почвенного раствора на свойства почв, урожайность с-х. культур, усвояемость удобрений.
25. Биологическое значение буферности почв, крови, клеточного сока.
26. Механизм буферного действия для ацетатной, аммонийной, фосфатной, карбонатной буферной смеси.
27. Понятие об агрегатном состоянии вещества. Особенности газообразного, жидкого и твердого состояния.
28. Электропроводность растворов электролитов, зависимость от концентрации и температуры.
29. Возникновение скачка потенциала на границе металл-раствор. Электродные потенциалы металлов. Уравнение Нернста
30. Электроды сравнения – водородный и хлорсеребряный электроды, их устройство и назначение.
31. Ионоселективные электроды. Стекланный электрод с водородной функцией.
32. Химические гальванические цепи, их ЭДС.
33. Понятие окислительно-восстановительный потенциал (ОВП)
34. Понятия о сорбции, адсорбции, абсорбции.
35. Виды адсорбции, адсорбционное равновесие.
36. Адсорбция на поверхности жидкости. Понятие о свободной поверхностной энергии.
37. Поверхностное натяжение растворов. Уравнение Гиббса.
38. Поверхностно-активные вещества и их применение в сельском хозяйстве.
39. Метод измерения поверхностного натяжения растворов и определения поверхностной активности веществ
40. Адсорбция на поверхности твердых тел. Строение поверхности твердого сорбента. Активные центры.
41. Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел. Молекулярная и ионная адсорбции.
42. Теория адсорбции Лангмюра. Фрейндлиха, БЭТ и соответствующие им уравнения адсорбции
43. Скорость химической реакции, зависимость от концентрации реагирующих веществ, температуры, природы растворителя.
44. Понятие о катализе, катализаторах
45. Энергия активации, Уравнение Максвелла-Больцмана
46. Гомогенные катализ, примеры.

47. Гетерогенный катализ, примеры.
48. Цепные реакции, фотохимические реакции, Закон Ламберта-Бера.
49. Кондуктометрическое титрование.
50. Коцентрационные цепи и их ЭДС.
51. Значение окислительно-восстановительного потенциала для характеристики почв.
52. Устройство и назначение свинцового аккумулятора
53. Ионно-обменная адсорбция. Понятие об ионитах. Вывод уравнения ионно-обменной адсорбции
54. Адсорбционные процессы, лежащие в основе обессоливания и смягчения воды.
55. Понятие о почвенно-поглощающем комплексе.. Опыты Гедройца по изучению адсорбционной способности катионов. Лиотропные ряды
56. Адсорбционные процессы в агрономии. Химическое мелиорирование почв.
57. Виды хроматографии, применение для исследования, разделения и выделения объектов.
58. Понятие о промоторах и ингибиторах
59. Ферментативный катализ
60. Сенсибилизированные реакции и их значение
61. Предмет коллоидной химии, связь ее с агрохимией, почвоведением, физиологией, роль в решении экологических задач.
62. Методы изучения коллоидных систем-диспергирование, конденсация, Электрическое диспергирование, Пептизация.
63. Методы очистки коллоидных растворов.
64. Оптические свойства коллоидных растворов.
65. Электрические свойства коллоидных растворов
66. Определение знака заряда коллоидных частиц методом капиллярного поднятия.
67. Возникновение и строение двойного электрического слоя (ДЭС) на поверхности твердой фазы..Теория строения ДЭС. Электрокинетический потенциал
68. Мицеллярная теория строения коллоидных частиц. Почвенные коллоиды
69. Коагуляция коллоидных растворов. Правило Шульце-Гарди.
70. Микрогетерогенные системы: эмульсии, суспензии, аэрозоли.
71. Роль ПАВ как стабилизаторов эмульсий.
72. Высокомолекулярные соединения, классификация, особенности строения.
73. Растворы полиэлектролитов, их особенности.
74. Изoeлектрическое состояние и изoeлектрическая точка белка, зависимость от pH среды
75. Концентрированные растворы ВМС. Гели и студни.

76. Устойчивость растворов ВМС. Защитное действие ВМС. Роль гуминовых кислот в почвах.

77. Понятие о дисперсной системе

78. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, термодинамической устойчивости, интенсивности межфазного взаимодействия, агрегатному состоянию.

79. Процессы диспергирования и пептизации в природе. Их роль в образовании грунтов и изменении структуры почвы.

80. Роль коагуляционных процессов в почвах, в разрушении суспензий, охране окружающей среды.

81. Особенности процесса растворения ВМС. Набухание, степень набухания.

82. Связанная вода и ее роль в зимостойкости растений.

83. Термодинамические свойства ВМС в плане сравнения с истинными и коллоидными растворами.

84. Электрофорез белков как метод разделения и исследования.

Пример экзаменационного билета в четвертом семестре:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологий и инженерии

имени Н.И.Вавилова»

КАФЕДРА «Общеобразовательные дисциплины»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине

«ХИМИЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ»

1. Особенности свойств растворов сильных электролитов. Теория Дебая-Хюккеля.

2. Мицеллярная теория строения коллоидных частиц. Почвенные коллоиды

3. Задача: Какова размерность матрицы Фока, которая будет использована в расчете азотистых оснований ДНК методом Хартри-Фока-Рутана с базисным набором $6-31+G(d)$?

Зав. кафедрой _____ В.Н. Буйлов

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

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Химия физическая и коллоидная» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)* (экзамен или зачет)			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетво-	«зачте-	«зачтено	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме,

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)* (экзамен или зачет)			Описание
	«удовлетворительно»	«хорошо»	«удовлетворительно»	необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
—	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

* - форма промежуточной аттестации в семестре определяется в соответствии с таблицей 2 рабочей программы дисциплины (модуля)

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: знает закономерности протекания электрохимических реакций; особенности свойств растворов неэлектролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах (*4 семестр*) ; знает практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, свободно ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;

умения: проводить измерения и расчеты физико-химических величин и определять коллоидно-химические характеристики в биологических и

почвенных системах; рассчитывать изменение функций состояния этих систем в ходе химических процессов и определять энергетически выгодные реакции в живых системах; прогнозировать мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия и защиты окружающей среды (4 семестр) ; умеет отлично в полном объеме выполнить все задания, предусмотренные программой дисциплины, умеет сформулировать развернутые ответы на вопросы логично и грамотно

владение навыками: навыками применения фундаментальных законов физической и коллоидной химии для прогнозирования направленности химических процессов в биологических и почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей биологических, почвенных объектов, объектов окружающей среды для решения типовых задач в области экологии и природопользовании (4 семестр); обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала дисциплины, владеет навыками структурирования материала при подготовке правильных ответов на вопросы.

Критерии оценки*

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание материала: обучающийся демонстрирует глубокое системное знание материала закономерности протекания электрохимических реакций, особенности свойств растворов неэлектролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах (4 семестр) ; отлично знает практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении задания – умение: глубоко сформированное умение проводить измерения и расчеты физико-химических величин и определять коллоидно-химические характеристики в биологических и почвенных системах; рассчитывать изменение функций состояния этих систем в ходе химических процессов и определять энергетически выгодные реакции в живых системах; прогнозировать мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия и защиты окружающей среды (4 семестр) ; умеет отлично в полном объеме выполнить все задания, предусмотренные программой дисциплины, умеет самостоятельно решать типовые задачи профессиональной направленности в области экологии и природопользовании
----------------	--

	– успешное и системное владение навыками : успешное и системное владение навыками применения фундаментальных законов физической и коллоидной химии для прогнозирования направленности химических процессов в биологических и почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей биологических , почвенных объектов , объектов окружающей среды для решения типовых задач в области экологии и природопользовании(4 семестр); глубоко и системно владеет материалом дисциплины, владеет навыками структурирования материала при подготовке правильных ответов на вопросы, отлично использует навыки применения фундаментальных законов химии для решения типовых задач в области агрохимии и почвоведения
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала: обучающийся демонстрирует знание в достаточном полном объеме - закономерности протекания электрохимических реакций, особенности свойств растворов неэлектролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах (4 семестр), в достаточном полном объеме знает практики применения материала, в целом достаточно логично излагает материал, но допускает 1-2 погрешности, которые может исправить по требованию преподавателя – умение в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение проводить измерения и расчеты физико-химических величин и определять коллоидно-химические характеристики в биологических и почвенных системах; рассчитывать изменение функций состояния этих систем в ходе химических процессов и определять энергетически выгодные реакции в живых системах; прогнозировать мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия и защиты окружающей среды(4 семестр) , в целом умеет самостоятельно и достаточно хорошо решать типовые задачи профессиональной направленности в области экологии и природопользования, однако совершает погрешности (1-2) при выполнении заданий, предусмотренных программой – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками применения фундаментальных законов физической и коллоидной химии для прогнозирования направленности химических процессов в биологических и почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей биологических , почвенных объектов и объектов окружающей среды (

	4 семестр); в целом, в достаточно полном объеме владеет навыками применения фундаментальных законов химии для решения типовых задач в области агрохимии и почвоведения
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания : обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей закономерностей протекания электрохимических реакций, особенности свойств растворов неэлектролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах (4 семестр), фрагментарно знает практики применения материала, совершает 3-4 погрешности при его изложении – в целом ограниченное умение проводить измерения и расчеты физико-химических величин и определять коллоидно-химические характеристики в биологических и почвенных системах; рассчитывать изменение функций состояния этих систем в ходе химических процессов и определять энергетически выгодные реакции в живых системах; не в полном объеме умеет прогнозировать мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия и защиты окружающей среды(4 семестр), задания, предусмотренные программой дисциплины выполнены не в полном объеме, могут быть допущены несколько ошибок, в целом умеет решать задачи профессиональной направленности в области экологии и природопользования , но недостаточно самостоятельно. – в целом не системное владение навыками применения фундаментальных законов физической и коллоидной химии для прогнозирования направленности химических процессов в биологических и почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей биологических , почвенных объектов и объектов окружающей среды(4 семестр) , в целом не достаточно полно и хорошо владеет навыками применения фундаментальных законов химии для решения типовых задач в области агрохимии и почвоведения.
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает: обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале- закономерности протекания электрохимических реакций, особенности свойств растворов неэлектролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность зако-

	нов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах (4 семестр), не знает практики применения материала, допускает существенные ошибки при формулировании ответа на поставленные вопросы, не отвечает на дополнительные вопросы – обучающийся не умеет проводить измерения и расчеты физико-химических величин и определять коллоидно-химические характеристики в биологических и почвенных системах; рассчитывать изменение функций состояния этих систем в ходе химических процессов и определять энергетически выгодные реакции в живых системах; прогнозировать мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия и защиты окружающей среды(4 семестр) , допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено, в целом не умеет решать типовые задачи профессиональной направленности в области агрохимии и почвоведения – обучающийся не владеет навыками применения фундаментальных законов физической и коллоидной химии для прогнозирования направленности химических процессов в биологических и почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей биологических , почвенных объектов, объектов окружающей среды для решения типовых задач в области агрохимии и почвоведения
--	--

4.2.2. Критерии оценки выполнения лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: знает закономерности протекания электрохимических реакций; особенности свойств растворов неэлектролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах (4 семестр) ; **знает** все этапы выполнения лабораторной работы и делает это самостоятельно, с полным учетом всех норм и правил техники безопасности работы в лаборатории, **знает** правила и алгоритмы описания результатов эксперимента и подготовки выводов по результатам лабораторной работы,

умения: проводить измерения и расчеты физико-химических величин и определять коллоидно-химические характеристики в биологических и почвенных системах; рассчитывать изменение функций состояния этих си-

стем в ходе химических процессов и определять энергетически выгодные реакции в живых системах; прогнозировать мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия и защиты окружающей среды (4 семестр); , **умеет** правильно и в полном объеме осуществить эксперимент, сделать по лабораторной работе соответствующие наблюдения и обоснованные выводы, с учетом правил и норм техники безопасности,

владение навыками: навыками применения фундаментальных законов физической и коллоидной химии для прогнозирования направленности химических процессов в биологических и почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей биологических, почвенных объектов, объектов окружающей среды для решения типовых задач в области экологии и природопользования (4 семестр); **полностью сформировано владение навыками** самостоятельного выполнения лабораторной работы в полном объеме по правилам техники безопасности работы в лаборатории, **владеет навыками** грамотного, логичного и точного описания эксперимента по лабораторной работе и подготовки глубоких, обоснованных выводов.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся демонстрирует: знание материала: обучающийся демонстрирует глубокое системное знание материала закономерности протекания электрохимических реакций, особенности свойств растворов неэлектролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах (4 семестр) ;), знает все этапы выполнения лабораторных работ и делает это самостоятельно, с полным учетом всех норм и правил техники безопасности работы в лаборатории, знает правила и алгоритмы описания результатов эксперимента и подготовки глубоких аргументированных выводов по результатам лабораторных работ, - умение: успешное и системное владение навыками применения фундаментальных законов физической и коллоидной химии для прогнозирования направленности химических процессов в биологических и почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей биологических , почвенных объектов для решения типовых задач в области экологии и природопользовании(4 семестр); полностью сформировано владение навыками самостоятельного выполнения лабораторных
----------------	--

	работ в полном объеме по правилам техники безопасности работы в лаборатории, владение навыками грамотного, логичного и точного описания эксперимента по лабораторной работе и подготовки глубоких, обоснованных выводов, отлично использует навыки применения фундаментальных законов химии для решения типовых задач в области агрохимии и почвоведения, которые предлагаются в лабораторных работах
хорошо	обучающийся демонстрирует: знание материала: обучающийся демонстрирует знание в достаточно полном объеме - закономерности протекания электрохимических реакций, особенности свойств растворов не-электролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах (4 семестр), хорошо знает практики применения материала - все этапы выполнения лабораторных работ, но делает это самостоятельно не в полном объеме, частично при консультации преподавателя, знает алгоритмы описания результатов эксперимента и подготовки выводов, однако допускает 1-2 погрешности при проведении эксперимента или оформления лабораторной работы, или не в полном объеме соблюдает правила техники безопасности, умение в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение проводить измерения и расчеты физико-химических величин и определять коллоидно-химические характеристики в биологических и почвенных системах; рассчитывать изменение функций состояния этих систем в ходе химических процессов и определять энергетически выгодные реакции в живых системах; прогнозировать мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия и защиты окружающей среды(4 семестр), умеет в целом осуществить эксперимент, сделать по лабораторной работе соответствующие наблюдения и выводы, но без учета правил техники безопасности или с 1-2 погрешностями в описании - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками применения фундаментальных законов физической и коллоидной химии для прогнозирования направленности химических процессов в биологических и почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей биологических, почвенных объектов, объектов окружающей среды (4 семестр); в достаточно полной мере владеет навыками выполнения лабораторной работы по правилам техники безопасности работы в лаборатории, но не все этапы проведены самостоятельно и по правилам техники безопасности работы в лаборатории, при проведении эксперимента допущены несущественные ошибки в ходе работы, или имеются неточности в оформлении работы или подготовке выводов,

удовлетворительно	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей закономерностей протекания электрохимических реакций, особенности свойств растворов неэлектролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах (4 семестр), фрагментарно знает практики применения материала, - лабораторные работы выполнены самостоятельно наполовину или допущена существенная ошибка в проведении эксперимента или не знает техники безопасности и не соблюдает ее правила, допускает 3-4 погрешности в проведении, оформлении лабораторной работы и подготовке выводов, в целом ограниченное умение проводить измерения и расчеты физико-химических величин и определять коллоидно-химические характеристики в биологических и почвенных системах; рассчитывать изменение функций состояния этих систем в ходе химических процессов и определять энергетически выгодные реакции в живых системах; не в полном объеме умеет прогнозировать мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия и защиты окружающей среды (4 семестр) , умеет не в полном объеме осуществить эксперимент с учетом правил и норм техники безопасности, умеет фрагментарно описать результаты эксперимента, сделать по лабораторной работе соответствующие наблюдения и выводы, или делает их ограниченными , при проведении лабораторной работы допускает 3-4 ошибки, в целом не системное владение навыками применения фундаментальных законов физической и коллоидной химии для прогнозирования направленности химических процессов в биологических и почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей биологических , почвенных объектов, объектов окружающей среды для решения задач в области экологии и природопользования(4 семестр) , владеет не в полном объеме навыками выполнения лабораторной работы , только половина ее проведена самостоятельно, совершает ошибки в правилах техники безопасности работы в лаборатории при проведении эксперимента , выводы не точные или не глубокие, оформление работы неполное или неграмотное , в целом умеет решать задачи профессиональной направленности в области экологии и природопользования, но недостаточно самостоятельно.
неудовлетворительно	обучающийся: обучающийся не знает значительной части программного материала - закономерности протекания электрохимических реак-

	ций, особенности свойств растворов неэлектролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах (4 семестр), не знает практики применения материала - в процессе проведения лабораторной работы студент допускает существенные ошибки, которые приводят к неверному результату, не знает нормы и правила ТБ, не знает алгоритмов и правил оформления отчета по эксперименту или делает неверные и необоснованные выводы -обучающийся не умеет проводить измерения и расчеты физико-химических величин и определять коллоидно-химические характеристики в биологических и почвенных системах; рассчитывать изменение функций состояния этих систем в ходе химических процессов и определять энергетически выгодные реакции в живых системах; прогнозировать мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия и защиты окружающей среды(4 семестр) , не умеет осуществить эксперимент по лабораторным работам с учетом правил и норм техники безопасности, не умеет описать результаты эксперимента, сделать по лабораторной работе соответствующие наблюдения и выводы, или делает их неверными., в целом не умеет решать типовые задачи профессиональной направленности в области экологии и природопользования. обучающийся не владеет навыками применения фундаментальных законов физической и коллоидной химии для прогнозирования направленности химических процессов в биологических и почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей биологических , почвенных объектов, объектов окружающей среды для решения типовых задач в области экологии и природопользования, не владеет навыками самостоятельного выполнения лабораторной работы, в процессе проведения лабораторной работы допущены существенные ошибки, которые привели к неверному результату , совершает ошибки в правилах техники безопасности работы в лаборатории при проведении эксперимента, не владеет навыками соблюдения норм и правил ТБ , а также грамотного оформления результатов эксперимента и подготовки выводов.
--	--

4.2.3. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

- **знания:** знает закономерности протекания электрохимических реакций; особенности свойств растворов неэлектролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах (*4 семестр*), **знает**- основные формулы расчетов, актуальные для теоретических основ химии, а также используемые в различных методах анализа, знает алгоритмы и правила решения и оформления задач, что позволяет быстро и качественно выполнить тестовые задания,

- **умения:** проводить измерения и расчеты физико-химических величин и определять коллоидно-химические характеристики в биологических и почвенных системах; рассчитывать изменение функций состояния этих систем в ходе химических процессов и определять энергетически выгодные реакции в живых системах; прогнозировать мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия и защиты окружающей среды (*4 семестр*); **умеет** отлично в полном объеме выполнить все задания, предусмотренные программой дисциплины, умеет сформулировать правильные и четкие ответы на вопросы тестов, **умеет** использовать основные формулы и алгоритмы расчетов, решать задачи без математических погрешностей, правильно и грамотно оформлять тесты,

владение навыками: применения фундаментальных законов физической и коллоидной химии для прогнозирования направленности химических процессов в биологических и почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей биологических, почвенных объектов для решения типовых задач в области экологии и природопользования (*4 семестр*); в полной мере **владеет навыками** использования формул и алгоритмов для проведения расчетов, нахождения масс и концентраций аналита в различных методах, применения основных формул для быстрого проведения расчетов при выполнении тестов, владеет алгоритмами грамотного оформления тестовых заданий, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала дисциплины, владеет навыками структурирования материала при подготовке правильных ответов на вопросы тестов.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	обучающийся демонстрирует: <i>Обучающийся дал правильный ответ на 86-100 % тестовых</i>
---------	--

	заданий - знания: знает закономерности протекания электрохимических реакций; особенности свойств растворов неэлектролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах (<i>4 семестр</i>), знает- основные формулы расчетов, актуальные для теоретических основ химии, а также используемые в различных методах анализа, знает алгоритмы и правила решения и оформления задач, что позволяет быстро и качественно выполнить тестовые задания, - умения: проводить измерения и расчеты физико-химических величин и определять коллоидно-химические характеристики в биологических и почвенных системах; рассчитывать изменение функций состояния этих систем в ходе химических процессов и определять энергетически выгодные реакции в живых системах; прогнозировать мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия и защиты окружающей среды (<i>4 семестр</i>); умеет отлично в полном объеме выполнить все задания, предусмотренные программой дисциплины, умеет сформулировать правильные и четкие ответы на вопросы тестов, умеет использовать основные формулы и алгоритмы расчетов, решать задачи без математических погрешностей, правильно и грамотно оформлять тесты, -владение навыками: навыками применения фундаментальных законов физической и коллоидной химии для прогнозирования направленности химических процессов в биологических и почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей биологических, почвенных объектов для решения типовых задач в области агрохимии и почвоведения; в полной мере владеет навыками использования формул и алгоритмов для проведения расчетов, применения основных формул для быстрого проведения расчетов при выполнении тестов, владеет алгоритмами грамотного оформления тестовых заданий, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала дисциплины, владеет навыками структурирования материала при подготовке правильных ответов на вопросы тестов.
хорошо	обучающийся демонстрирует: Обучающийся дал правильный ответ на 73-85% тестовых заданий

	знание материала: обучающийся демонстрирует знание в достаточном полном объеме - закономерности протекания электрохимических реакций, особенности свойств растворов неэлектролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах (<i>4 семестр</i>), хорошо знает практики применения материала -, знает достаточно полно основные формулы расчетов, используемые в различных методах анализа, знает алгоритмы и правила решения и оформления задач, что позволяет достаточно быстро решить тестовые задания, но допускает 1-2 погрешности в тесте, связанные с математическими расчетами, умение в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение проводить измерения и расчеты физико-химических величин и определять коллоидно-химические характеристики в биологических и почвенных системах; рассчитывать изменение функций состояния этих систем в ходе химических процессов и определять энергетически выгодные реакции в живых системах; прогнозировать мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия и защиты окружающей среды(<i>4 семестр</i>) , в целом достаточно хорошо умеет использовать основные формулы и алгоритмы расчетов для решения задач в тестах но допускает при решении или оформлении тестов 1-2 неточности. в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками применения фундаментальных законов физической и коллоидной химии для прогнозирования направленности химических процессов в биологических и почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей агрохимических, биологических , почвенных объектов , в достаточной мере владеет навыками использования формул и алгоритмов для проведения расчетов в разделах химии, применения основных формул для быстрого проведения расчетов при выполнении тестов, вместе с тем, совершает 1-2 ошибки при выполнении теста.
удовлетворительно	Обучающийся дал правильные ответы на 60-72% тестовых заданий обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей закономерностей протекания электрохимических реакций, особенности свойств растворов неэлектролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных со-

	единений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических системах и агрофитоценозах (4 семестр), фрагментарно знает практики применения материала, знает в ограниченном объеме основные формулы расчетов, алгоритмы и правила решения и оформления задач, что не позволяет достаточно быстро решить тестовые задания, допускает 3-4 погрешности в тестовых заданиях, - в целом ограниченное умение проводить измерения и расчеты физико-химических величин и определять коллоидно-химические характеристики в биологических и почвенных системах; рассчитывать изменение функций состояния этих систем в ходе химических процессов и определять энергетически выгодные реакции в живых системах; не в полном объеме умеет прогнозировать мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, защиты растений и повышению продуктивности сельхозкультур (4 семестр) , умеет не в полном объеме использовать основные формулы и алгоритмы расчетов , при решении тестового контроля, допускает 3-4 погрешности в расчетах или оформлении тестовых заданий, в целом не системное владение навыками применения фундаментальных законов физической и коллоидной химии для прогнозирования направленности химических процессов в биологических и почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей биологических , почвенных объектов(4 семестр) , ограниченно владеет навыками использования формул и алгоритмов для проведения расчетов в разделах химии, нахождения масс и концентраций аналита , применения основных формул для быстрого проведения расчетов при выполнении тестов, допускает 3-4 погрешности в ответах на тестовые задания, в целом умеет решать задачи профессиональной направленности в области агрохимии и почвоведения, но недостаточно самостоятельно.
неудовлетворительно	обучающийся: Обучающийся дал правильные ответы на менее 60% тестовых заданий. обучающийся не знает значительной части программного материала - закономерности протекания электрохимических реакций, особенности свойств растворов неэлектролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в биологических и экологических системах (4 семестр), не знает

	практики применения материала не знает основные формулы расчетов, используемые в различных методах анализа, алгоритмы и правила решения и оформления задач, что не позволяет достаточно быстро и правильно решить тестовые задания, -обучающийся не умеет проводить измерения и расчеты физико-химических величин и определять коллоидно-химические характеристики в биологических и почвенных системах; рассчитывать изменение функций состояния этих систем в ходе химических процессов и определять энергетически выгодные реакции в живых системах; прогнозировать мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия и защиты окружающей среды(<i>4 семестр</i>) , не умеет использовать основные формулы и алгоритмы расчетов , при решении тестового контроля, решает тестовые задания с математическими погрешностями, неправильно и неграмотно оформляет тесты, в целом не умеет решать типовые задачи профессиональной направленности в области экологии и природопользовании - обучающийся не владеет навыками применения фундаментальных законов физической и коллоидной химии для прогнозирования направленности химических процессов в биологических и почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей биологических , почвенных объектов для решения типовых задач в области экологии и природопользовании (<i>4 семестр</i>), не владеет навыками использования формул и алгоритмов для проведения расчетов в разделах химии, применения основных формул для быстрого проведения расчетов при выполнении тестов, допускает 3-4 погрешности в ответах на тестовые задания, в целом не владеет навыками выполнять типовые задачи профессиональной направленности в области экологии и природопользования.
--	--

Разработчик: доцент, Буйлов В.Н.

Старший преподаватель, Цыгулева Э.И.


(ПОДПИСЬ)

(ПОДПИСЬ)