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

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра биотехнологии, животноводства и химии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Физико-химические методы анализа

(Оценочные средства и методические материалы)
приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
19.03.01. Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
очная

Казань – 2024

Составитель: к.хим.н., доцент Халиуллина Зульфия Мусавиховна
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры биотехнологии, животноводства и химии «22» апреля 2024 года (протокол № 9)
Заведующий кафедрой:
д.с.-х.н., доцент Шайдуллин Радик Рафаилович
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:
доцент, к.с.-х.н. Сержанова Альбина Рафаилевна
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:

Директор Сержанов Игорь Михайлович
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 12 от «24» апреля 2024 года

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

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки 19.03.01. Биотехнология, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Физико-химические методы анализа»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения 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, испытания, наблюдения по заданной методике	**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-7.3 Выполняет обработку и интерпретирует экспериментальные данные, используя физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Знать**: основные способы обработки и интерпретации экспериментальных данных. **Уметь**: проводить обработку экспериментальных данных 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 Проводит экспериментальные исследования, испытания, наблюдения по заданной методике	***Знать:*** основные физико-химические и химические методы проведения научных исследований.	Уровень знаний об основных физико-химических и химических методов проведения научных исследований, ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний об основных физико-химических и химических методов проведения научных исследований, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний об основных физико-химических и химических методов проведения научных исследований имеет несколько негрубых ошибок	Уровень знаний об основных физико-химических и химических методов проведения научных исследований полностью соответствует программе подготовки, без ошибок
	Уметь: проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения по заданной методике.	При решении стандартных задач не продемонстрированы умение проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения по заданной методике	Продемонстрированы умения проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения по заданной методике с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы при проведении экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений по заданной методике все основные умения, с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые	Продемонстрированы систематические умения проводить экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения по заданной методике с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном

				с недочетами	объеме
	Владеть: навыками правильно, проводить экспериментальные исследования по заданной методике.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки правильно, проводить экспериментальные исследования по заданной методике в профессиональной деятельности., имели место грубые ошибки	Для решения стандартных задач имеется минимальный набор систематического использования навыков правильного проведения экспериментальных исследований по заданной методике в профессиональной деятельности.	При решении стандартных задач продемонстрированы навыки правильного проведения экспериментальных исследований по заданной методике в профессиональной деятельности. с некоторыми недочетами	При решении нестандартных задач продемонстрированы навыки правильного проведения экспериментальных исследований в профессиональной деятельности без ошибок и недочетов
ОПК-7.3 Выполняет обработку и интерпретирует экспериментальные данные, используя физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические	**Знать**: основные способы обработки и интерпретации экспериментальных данных.	Уровень знаний об основных способов обработки и интерпретации экспериментальных данных, ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний об основных способов обработки и интерпретации экспериментальных данных, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний об основных способов обработки и интерпретации экспериментальных данных, имеет несколько негрубых ошибок	Уровень знаний об основных способов обработки и интерпретации экспериментальных данных, полностью соответствует программе подготовки, без ошибок

методы	**Уметь**: проводить обработку экспериментальных данных по заданной методике.	При решении стандартных задач не продемонстрированы умение проводить обработку экспериментальных данных по заданной методике	Продемонстрированы умения проводить обработку экспериментальных данных по заданной методике с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы при проведении обработки экспериментальных данных по заданной методике все основные умения, с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы систематические умения проводить обработки экспериментальных данных по заданной методике с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: навыками правильно, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, используя физические, физико-химические, химические методы	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки правильно, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, используя физические, физико-химические, химические методы в профессиональной деятельности., имели место грубые ошибки	Для решения стандартных задач имеется минимальный набор систематического использования навыков правильно обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, используя физические, физико-химические, химические методы в профессиональной деятельности.	При решении стандартных задач продемонстрированы навыки, правильно, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, используя физические, физико-химические, химические методы в профессиональной деятельности. с некоторыми недочетами	При решении нестандартных задач продемонстрированы навыки, правильно, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, используя физические, физико-химические, химические методы в профессиональной деятельности без ошибок и недочетов

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, 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 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, 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, 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

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания

ОПК-7.1 Проводит экспериментальные исследования, испытания, наблюдения по заданной методике	
Задания закрытого типа	1. Прямая вольтамперометрии применяется для установления 1. Состава раствора, содержащего легко восстанавливающийся или окисляющиеся вещества, по величине потенциала полуволны 2. концентрации раствора по величине предельного диффузионного тока (высоты волны) с использованием градуировочного графика 3. количества вещества в пробе и объёма титранта в точке эквивалентности (стехиометричности) по изменению значения диффузионного тока 4. констант электрохимической ячейки Два правильных ответа. 2. Что такое потенциал асимметрии стеклянного электрода? 1. Стандартный потенциал стеклянного электрода 2. Разность потенциалов индикаторного электрода и электрода сравнения 3. Разность потенциалов между внутренней и внешней стенками мембраны стеклянного электрода при условии одинакового состава растворов внутри и вне мембраны 4. Дефекты, искажающие сферическую форму электрода 3. Для расчета вещества в растворе при использовании метода кулонометрии необходимы следующие данные 1. сила тока, время электролиза 2. сила тока, потенциал 3. время электролиза, потенциал 4. 0бъём титранта, сила тока 4. Для измерения количества электричества, пропущенного через раствор, в методе кулонометрии используют 1. амперметр 2. кулонометр 3. вольтметр 4. 0мметр 5. Для определения концентрации ионов методом прямой потенциометрии применяется 1. стандартный электродный потениал 2. кривая титрования в интегральной форме 3. градуировочный график 4. метод добавок Два варианта правильных ответов

	6. Достижение точки эквивалентности при потенциометрическом титровании характеризуется 1. завершением скачка титрования 2. началом скачка титрования 3. перегибом на интегральной кривой 4. максимумом или минимумом на кривые титрования 7. На величину скачка при потенциометрическом титровании влияет 1. сила электролита 2. концетрация реагентов 3. марка прибора 4. скорость титрования Два варианта ответа 8. Преимущество потенциометрического метода состоит в возможности 1. определения нескольких веществ в смеси без предварительного разделения 2. применения двух разных электродов 3. титрования только одного вещества в смеси 4. применения различных потенциометров 9. Недостаток потенциометрического титрования состоит в 1. наличии двух максимумов на дифференциальной кривой титрования 2. необходимости большого числа отсчета при титровании 3. необходимости перемешивать раствор 4. применении двух электродов 10. При подготовке к работе стеклянный pH-электрод 1. выдерживают в воде 2. выдерживают в концентрированном растворе щелочи 3. вымачивают в растворе кислоты 4. прогревают при температуре 70 - 80°C 11. Для работы со стеклянным pH-электродом предварительно проводят градуировку иономера (pH-метра) по 1. буферным растворам 2. дистиллированной воде 3. раствору соляной кислоты 4. раствору гидроксида натрия 12. Кривые потенциометрического титрования строят для 1. измерения pH раствора 2. у становления величины электродного потенциала 3. нахождения объёма титранта в точке стехиометричности 4. у становления констант ионизации кислот и оснований 13. В чем отличие кулонометрического титрования от других типов титрования? 1. при титровании нет необходимости измерять объем титранта 2. нельзя применять прямое титрование 3. реагент образуется в результате электродной реакции 4. можно сразу прибавить весь объем титранта

	14. Электролит для заполнения стеклянного электрода 1. хлорид натрия 2. хлорид калия 3. гидроксид натрия 4. хлороводородная кислота 15. Электролит для заполнения хлоридсеребряного электрода 1. хлорид натрия 2. хлорид калия 3. гидроксид натрия 4. хлороводородная кислота 16. Косвенная потенциометрия применяется для установления 1. физико-химических констант по величине потенциала индикаторного электрода 2. концентрации раствора по величине потенциала индикаторного электрода с использованием градуировочного графика 3. количества вещества в пробе и объёма титранта в точке эквивалентности (стехиометричности) по изменению потенциала индикаторного электрода 4. констант электролитической ячейки 17. Прямая потенциометрия применяется для установления 1. физико-химических констант по величине потенциала индикаторного электрода 2. концентрации вещества в растворе по величине потенциала индикаторного электрода с использованием градуировочного графика 3. количества вещества в пробе и объёма титранта в точке эквивалентности (стехиометричности) по изменению потенциала индикаторного электрода 4. констант электрохимической ячейки 18. Амперометрическое титрование применяется для установления 1. состава раствора, содержащего легко восстанавливающиеся или окисляющиеся вещества, по величине потенциала полуволны 2. концентрации раствора по величине предельного диффузионного тока (высоты волны) с использованием градуировочного графика 3 количества вещества в пробе и объёма титранта в точке эквивалентности (стехиометричности) по изменению значения диффузионного тока 4. констант электрохимической ячейки 19. Для определения содержания нитратов в сельскохозяйственной продукции обычно используют метод 1. атомно-эмисионного анализа 2. прямой потенциометрии 3. косвенной потенциометрии 4. атомно-абсорбционного анализа 20. Для определения содержания фтора в воде обычно используют метод

	1. атомно-эмисионного анализа 2. прямой потенциометрии 3. кондуктометрии 4. атомно-абсорбционного анализа 21. В рабочие и стандартные растворы при потенциометрических измерениях часто вводят избыток индифферентного электролита (или буферного раствора), чтобы 1. создать одинаковую ионную силу в растворах 2. повысить температуру кипения растворов 3. получить растворы с одинаковой электропроводностью 4. связать мешающие ионы 22. В каких случаях стеклянный электрод служит индикаторным электродом? 1. в реакциях окисления-восстановления 2. в реакциях комплексообразования 3. в реакциях нейтрализации 4. в реакциях осаждения 23. Для потенциометрической индикации точки эквивалентности необходимо, чтобы 1. в области КТТ потенциал индикаторного электрода изменялся плавно, 2. в области КТТ потенциал индикаторного электрода описывался законом эквивалентов, 3. в области КТТ потенциал индикаторного электрода изменялся скачкообразно, 4. до области КТТ потенциал индикаторного электрода изменялся скачкообразно, а затем плавно.
Задания открытого типа	1. Стеклянный pH - чувствительный электрод используется для определения: 2. Потенциометрия основана на измерении: 3. Электрод сравнения - это: 4. Индикаторный электрод - это: 5. Прибор, с помощью которого можно получить спектр поглощения раствора вещества, подчиняющегося закону Бугера-Ламберта-Бера: 6. Оптимальные объекты спектрофотометрического определения: 7. Величина, прямо пропорциональную концентрации вещества в растворе при постоянной длине волны света и постоянной толщине слоя раствора:
ОПК-7.3 Выполняет обработку и интерпретирует экспериментальные данные, используя физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	
Задания закрытого типа	1. В методе потенциометрического осадительного титрования скачок титрования будет тем больше, чем 1. больше произведение растворимости образующегося осадка, 2. больше стандартный электродный потенциал индикаторного электрода, 3. меньше произведение растворимости образующегося осадка, 4. меньше стандартный электродный потенциал индикаторного электрода.

	2. Преимущество амперометрического титрования по сравнению с кондуктометрическим 1. экспрессность 2. титрование окрашенных растворов 3. точность 4. возможность титрования в присутствии солевого фона 3. Сколько электродов сравнения содержит ячейка для потенциометрических измерений? 1. ни одного, 2. один, 3. два. 4. Прямая кулонометрия при постоянном потенциале основана на ... 1. электрогенерации титранта, количественно взаимодействующего с определяемым веществом 2. измерении времени электролиза 3. измерении количества электричества, затраченного на электрохими-ческое окисление или восстановление определяемого вещества. 5. В полярографии в качестве индикаторного электрода применяют электрод 1. медный вращающийся 2. стеклянный 3. серебряный 4. ртутный капающий 6. Координаты кривой амперометрического титрования 1. напряжение - сила тока 2. 0бъём титранта - напряжение 3. сила тока - объём титранта 4. сопротивление - объем титранта 7. В агрохимии для измерения pH растворов используют индикаторный электрод 1. Хингидронный 2. Сурьмяный 3. Стеклянный 4. Хлоридсеребряный 5. Водородный 8. Для определения содержания нитратов в сельскохозяйственной продукции обычно используют метод 1. Атомно-эмисионного анализа 2. Прямой потенциометрии 3. Косвенной потенциометрии 4. Атомно-абсорбционного анализа 9. Физико-химический метод разделения веществ, основанный на распределении компонентов между двумя фазами – неподвижной и подвижной, называется 1. Экстракция

	2. Кулонометрия 3. Декантация 4. Хроматография 10. Наиболее простым методом с технической точки зрения является хроматография … 1. Газовая 2. ВЭЖХ 3. Тонкослойная 4. Бумажная Два правильных ответа. 11. Для определения содержания натрия, калия, кальция в образцах агрохимическая служба обычно использует 1. ИК-спектроскопию 2. Вольтамперометрию 3. Электрогравиметрию 4. Атомно-эмисионную фотометрию пламени 12. Что положено в основу метода потенциометрии? 1. Зависимость потенциала электрода от концентрации иона 2. зависимость силы тока от концентрации 3. зависимость силы тока от потенциала 4. зависимость потенциала от активной концентрации иона 13.Что понимают под индикаторным электродом? 1. Электрод, потенциал, которого не зависит от состава раствора 2. Электрод, потенциал, которого зависит только от растворителя? 3. Электрод, потенциал которого зависит от природы и концентрации одного из компонентов 14. Что понимают под электродом сравнения в потенциометрическом титровании? 1. Электрод, потенциал которого зависит от природы одного из компонентов 2. Электрод, потенциал которого зависит от концентрации одного из компонентов раствора 3. Неполяризуемый электрод, потенциал которого не зависит от состава раствора 4. Электрод, потенциал которого зависит от природы растворителя 15. Какой электрод используют в качестве электрода сравнения при определении стандартного потенциала системы? 1. Платиновый 2. Хлорид серебряный 3. Стеклянный 4. Водордный 16. Какой электрод наиболее часто используют для окислительно-восстановительного титрования? 1. Хингидронный 2. Платиновый

	3. Стеклянный 4. Хлоридсеребряный 5. Водородный 17. Какой электрод наиболее часто используют в качестве электрода сравнения в потенциометрии? 1. Платиновый 2. Хлоридсеребряный 3. Стеклянный 4. К-селективный 18. Какой индикаторный электрод наиболее часто применяют для измерения pH растворов в агрохимии? 1. Хингидронный 2. Сурьмяный 3. Стеклянный 4. Хлорид серебряный 5.Водородный 19. От какого фактора зависит угол наклона градуировочного графика при работе с ионоселективными электродами? 1.От скорости обмена электронами 2. От заряда иона 3. От концентрации 20. Какой интервал рабочих концентраций чаще всего используется в прямой потенциометрии? 1. 10'"-10*2 2. 10~3-10-5 3. 10"1 - 10'6 4. 1 - 10-2 21. Исходя из коэффициентов селективности, укажите лучший ионоселективный электрод для определения иона А в присутствии иона В? 1. КА/В = 10 2. КА/В=1 3. КШ =Ж2 22.Что такое потенциал асимметрии стеклянного электрода? 1. Стандартный потенциал стеклянного электрода 2. Разность потенциалов индикаторного электрода и электрода сравнения 3. Разность потенциалов между внутренней и внешней стенками мембраны стеклянного электрода при условии одинакового состава растворов внутри и вне мембраны 4.Дефекты, искажающие сферическую форму электрода 23. Какую минимальную концентрацию иона можно определить методом потенциометрического титрования с использованием кислотно-основных реакций?

	1. 10~2 моль/л 2. 10"3 моль/л 3. 10"4 моль/л
Задания открытого типа	1. Преимущества инструментальных методов анализа по сравнению с классическими химическими: 2. Устройство фотоэлектроколориметра, которое превращает световую энергию в электрическую: 3. Укажите постоянную величину из уравнения Бугера-Ламберта-Бера, при фотоколориметрических определениях: 4. Величина, измеряемую с помощью фотоэлектроколориметра: 5. На чем основано действие прибора фотоколориметра: 6. На чем основано действие прибора поляриметра: 7. Назовите факторы, влияющие на величину показателя преломления:

3.1 – Типовые вопросы

ОПК-7.1 Проводит экспериментальные исследования, испытания, наблюдения по заданной методике

1.На чем основаны физико-химические методы анализа ФХМА?
2.Чем ФХМА отличается от классических (химических) и физических методов анализа?
3. Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа
4.Закон поглощения света. Светопропускание, оптическая плотность. Вывод закона Беера. Отклонения от закона Беера.
5. Спектр электромагнитных колебаний. Применение различных областей спектра в химии и биологии. Длина волны, частота и волновое число, связь их друг с другом. Единицы измерения этих величин.
6.Спектры поглощения. Определение коэффициента экстинции по спектрам поглощения. Механизм поглощения видимых и ультрафиолетовых лучей.
7.Количественный и качественный анализ по УФ-спектрам. Основные типы хромофоров. Батохромный и гипсохромный сдвиги.
8. Источники, монохроматоры, приемники излучения, материал оптики в видимой и ультрафиолетовой области.
9. Сопоставление механизма поглощения видимых, ультрафиолетовых и инфракрасных лучей. Обоснование возможности определения строения молекул по инфракрасным спектрам.
10. Валентные и деформационные колебания атомов в молекулах. Проявление различных видов колебаний в инфракрасных спектрах.
11 Колебательные спектры. Расшифровка инфракрасных спектров по корреляционным диаграммам и таблицам характеристических частот. Количественный анализ по ИК-спектрам.
10. Приготовление образцов для записи ИК-спектров. Источники, монохроматоры и приемники излучения в инфракрасной области. Особенности солевой оптики.
11. Каковы физические основы эмиссионной спектроскопии? Дать общую характеристику метода фотометрии пламени. Какие основные приемы работы используются в методе фотометрии пламени?
12. Теоретические основы люминесцентного метода анализа. Понятие о синглете и триплете.
13. Флуоресценция и фосфоресценция. Принцип Франка-Кондона.
14. Квантовый выход. Определение квантового выхода. Законы поглощения света, используемые для объяснения люминесценции: закон Стокса, Вавилова, правило Каши. Применение люминесцентного метода анализа.

15. Что называется электропроводностью, какова ее размерность? В чем состоит принцип метода определения электропроводности? Что называется удельной электропроводностью, какова ее размерность?
16. Что называется молярной электропроводностью, какова ее размерность? Как зависит молярная электропроводность от концентрации ионов? Как влияет температура на электропроводность? В чем причина зависимости электропроводности от температуры?
17. Кондуктометрия. Титрование сильной и слабой кислот и их смеси. В чем состоит сущность метода кондуктометрического титрования? От чего зависит ход кривых кондуктометрического титрования? В каких случаях имеет место отклонение кривых от линейного хода
18. Основные понятия и классификация электрохимических методов
19. Классификация электродов. Диффузионный потенциал. Солевой мостик и его назначение.
20. Какие функции выполняют индикаторные электроды, и какие – электроды сравнения? Электроды сравнения: водородный, каломельный, хлорсеребряный.

ОПК-7.3 Выполняет обработку и интерпретирует экспериментальные данные, используя физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

1.Как можно рассчитать электропроводность? От каких факторов зависти электропроводность?
2. Ионоселективные электроды. Указать достоинства, недостатки и области применения метода прямой потенциометрии. Назвать достоинства и области применения потенциометрического титрования в неводных средах.
3. Сущность вольт амперометрического метода. Что такое вольтамперная кривая? Палеографический фон и его назначение.
4. Диффузионный ток, его определение и связь с концентрацией растворенного вещества. Потенциал полуволны, применение потенциала полуволны в качественном анализе.
5. Устройство простейшего полярографа, ртутного капающего и вращающегося платинового микро электродов. Электрохимические процессы, протекающие на ртутном капающем электроде .
6. Хроноамперометрия с линейной разверткой потенциала. Инверсионная вольтамперометрия. Практическое применение вольтамперометрии.
7. В чем состоят теоретические основы методов хроматографии? Каковы принципы классификации хроматографических методов?
8. Как можно рассчитать электропроводность? От каких факторов зависти электропроводность?
9.Колебательные спектры. Расшифровка инфракрасных спектров по корреляционным диаграммам и таблицам характеристических частот. Количественный анализ по ИК-спектрам.
10. В чем состоит сущность ионообменной хроматографии? Каковы области применения ионообменной и ионной хроматографии?
11.В чем отличие прямой и косвенной кондуктометрии?32. Сущность спектрального анализа. Эмиссионный и адсорбционный
анализ. Спектральные линии.
12. Качественный и количественный спектральный анализ.
Стилоскопы, спектрографы, квантометры.
13. Устройство и принцип действия стилоскопа.
35. Устройство и принцип действия спектрографа
14. Эмиссионный спектральный анализ

15. Понятие о фазовом анализе сплавов. Фазовое состояние углерода в сталях и чугунах
16. Формы состояния азота, водорода и кислорода в металлах и сплавах.
17. Определения общего содержания углерода сжиганием сплава в токе кислорода.
18. Определение серы сжиганием навески сплава в токе кислорода.
19.Понятие ФХМА. Аналитический сигнал. Основные характеристики. Приемы используемые в ФХМА. Прямые измерения и титрование. Различные способы определения содержания исследуемого компонента.
20. Классификация ФХМА: по измеряемым свойствам, чувствительности, интенсивности, селективности. Основные составные части аналитических приборов.

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 и лабораторные занятия оцениваются по грамотности в оформлении, правильности выполнения.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки сдачи экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на 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 экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

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

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 его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).