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 агрохимии и почвоведения

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент
_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Инструментальные методы исследований»
(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки
Экология почв и продовольственная безопасность

Форма обучения
очная

Казань – 2026 г.

Составитель:

доцент, к.с.-х.н., доцент	Фасхутдинов Фаннур Шаукатович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры агрохимии и почвоведения «27» апреля 2026 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

д.с.-х.н., доцент	Миникаев Рогать Вагизович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «30» апреля 2026 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

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 № 9 от «30» апреля 2026 года

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

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Инструментальные методы исследований»:

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-4. Способен проводить научные исследования, анализировать их результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.1. Составляет программу, выбирает методы исследований, проводит научные изыскания	**Знать:** современные инструментальные методы исследований почв, растений и агрохимикатов **Уметь:** обосновать и выбирать наиболее эффективные современные инструментальные методы исследований почв, растений и агрохимикаты **Владеть**: навыками обоснования и выбора наиболее эффективных современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов
	ОПК-4.2. Анализирует и формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач и готовит отчётные документы	**Знать:** основные методы научных исследований, обработки и анализа результатов исследований с использованием информации из различных источников и баз данных **Уметь:** осуществлять поиск, обработку и анализ информации в ходе решения исследовательских задач и готовить отчетные документы **Владеть**: навыками анализа научных исследований и подготовки отчетных документов

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-4.1. Составляет программу, выбирает методы исследований, проводит научные изыскания	**Знать:** современные инструментальные методы исследований почв, растений и агрохимикатов	Уровень знаний современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: обосновать и выбирать наиболее эффективные современные инструментальные методы исследований почв, растений и агрохимикаты	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения обосновать и выбирать наиболее эффективные современные инструментальные методы исследований почв, растений и агрохимикатов, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения обосновать и выбирать наиболее эффективные современные инструментальные методы исследований почв, растений и агрохимикатов, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения обосновать и выбирать наиболее эффективные современные инструментальные методы исследований почв, растений и агрохимикатов, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения обосновать и выбирать наиболее эффективные современные инструментальные методы исследований почв, растений и агрохимикатов, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: навыками обоснования и выбора	При решении стандартных задач не	Имеется минимальный набор навыков	Продемонстрированы базовые навыки	Продемонстрированы навыки обоснования и

	наиболее эффективных современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов	продемонстрированы базовые навыки обоснования и выбора наиболее эффективных современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов, имели место грубые ошибки	обоснования и выбора наиболее эффективных современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	обоснования и выбора наиболее эффективных современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	выбора наиболее эффективных современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
ОПК-4.2. Анализирует и формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач и готовит отчётные документы	**Знать:** основные методы научных исследований, обработки и анализа результатов исследований с использованием информации из различных источников и баз данных	Уровень знаний современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ информации в ходе решения исследовательских задач и готовить отчетные документы	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения обосновать и выбирать наиболее эффективные современные инструментальные методы исследований почв, растений и агрохимикатов, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения обосновать и выбирать наиболее эффективные современные инструментальные методы исследований почв, растений и агрохимикатов, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения обосновать и выбирать наиболее эффективные современные инструментальные методы исследований почв, растений и агрохимикатов, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения обосновать и выбирать наиболее эффективные современные инструментальные методы исследований почв, растений и агрохимикатов, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: навыками анализа научных исследований и подготовки отчетных документов	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки	Имеется минимальный набор навыков обоснования и выбора наиболее эффективных	Продемонстрированы базовые навыки обоснования и выбора наиболее эффективных	Продемонстрированы навыки обоснования и выбора наиболее эффективных

		обоснования и выбора наиболее эффективных современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов, имели место грубые ошибки	современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов при решении нестандартных задач 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

3.1 Типовые контрольные задания

ОПК-4.1. Составляет программу, выбирает методы исследований, проводит научные изыскания

Задания закрытого типа:

1. Ионоселективным методом определяют
1. нитрат ионы
2. ионы меди
3. фосфат ионы
4. ионы цинка
5. нитрит ионы

2. Содержание меди при массовой доле ее от 5 до 20% в исследуемых образцах определяется согласно ГОСТа 15934.1-91 методом:
1. Пацентрометрическим
2. Хроматрографическим
3. атомно-абсорбционном

4. титриметрическим
5. Колорометркческим

3. Содержание меди при массовой доле ее от 10 до 42% в исследуемых образцах определяется согласно ГОСТа 15934.1-91 методом:
1. Пацентрометрическим
2. Хроматрографическим
3. Атомно-абсорбционном
4. Титриметрическим
5. Колориметрическим

4. На пламенном фотометре определяют содержание ионов
1. Калия
2. Фосфора
3. Азота
4. Серы
5. Железа

5. На пламенном фотометре определяют содержание ионов
1. Натрия
2. Фосфора
3. Азота
4. Серы
5. Железа

6. На пламенном фотометре определяют содержание ионов
1. Кальция
2. Фосфора
3. Азота
4. Серы
5. Железа

7. Фотоколориметрически на фотоэлектрическим фотометре КФК-3 определяют содержание ионов
1. Кальция
2. Фосфора
3. Азота
4. Цинка
5. Железа

8. Какой из перечисленных методов не относится к инструментальным методам анализа?
1. Спектрофотометрия.
2. Полярография.
3. Поляриметрия
4. Титриметрия

9. Какой из перечисленных методов не относится к инструментальным методам анализа?
1. Фотометрия.
2. Титриметрия.
3. Хроматография.
4. Кондуктометрия.

10. Установите соответствие между измеряемой физической величиной и методом анализа:
1. Показатель преломления. А. Кондуктометрия.
2. Электропроводность. Б. Поляриметрия.
3. Оптическая плотность. В. Рефрактометрия.
4. Величина угла вращения плоскости поляризации. Г. Фотометрия.

11. При статистической обработке результатов измерений получены следующие значения: a = 5,5; ▲a ± 0,0156. Выберите правильный вариант стандартной формы записи ответа:

1. a = 5,5 ± 0,0156 .
2. a = 5,500 ± 0,016 .
3. a = 5,500 ± 0,0156 .
4. a = 5,5 ± 0,016 .

12. Метрологическими характеристиками результатов анализа являются:

1. Погрешности измерения.
2. Нормальное распределение Гаусса и t-распределение Стьюдента.
3. Обнаружение промахов.
4. Все вышеперечисленные характеристики.

13. Какой из перечисленных методов не относится к инструментальным методам анализа?

1. Нефелометрия.
2. Гравиметрия.
3. Хроматография.
4. Потенциометрия.

14. Установите соответствие между измеряемой физической величиной и методом анализа.

1.Количество электричества. А. Кондуктометрия.
2. Электропроводность. Б. Потенциометрия.
3.Оптическая плотность. В. Фотометрия.
4. Величина потенциала электрода. Г. Кулонометрия

15. При статистической обработке результатов измерений получены следующие значения: a = 7,5; ▲a ± 0,0323. Выберите правильный вариант стандартной формы записи ответа.

1. a = 7,5 ± 0,0323 .
2. a = 7,50 ± 0,03 .
3. a = 7,500 ± 0,03 .
4. a = 7,5 ± 0,0323 .

16. Расположите в хронологическом порядке этапы анализа.

1. Количественное измерение.
2. Расчёт результатов анализа.
3. Разложение или растворение пробы.
4. Выбор метода анализа.
5. Отбор пробы.
6. Разделение компонентов (или выделение одного определяемого компонента) и концентрирование

17. Какой из перечисленных методов не относится к инструментальным методам анализа?

1. Спектрофотометрия.
2. Полярография.
3. Поляриметрия
4. Титриметрия.

18. Установите соответствие между измеряемой физической величиной и методом анализа.

1. Вязкость. А. Кондуктометрия.
2. Электропроводность. Б. Тензометрия.
3. Оптическая плотность. В. Вискозиметрия.
4. Поверхностное натяжение Г Фотометрия.

19. Какое из данных утверждений не является верным?

1. Случайная ошибка изменяется в серии измерений.
2. К систематическим ошибкам приводят погрешности в методике проведения эксперимента.
3. Систематическая и случайная ошибки не различаются по производимому ими эффекту.
4. К систематическим ошибкам приводят погрешности в работе приборов.
20. Установите соответствие между термином и его определением.
1. Правильность.
2. Сходимость.
3. Воспроизводимость.
4. Точность.
1. Близость друг к другу результатов измерений, выполненных в разных условиях.
2. Близость к нулю систематических погрешностей.
3. Близость результатов измерений к истинному значению измеряемой величины.
4. Близость друг к другу результатов измерений, выполненных в одинаковых условиях.
21. Основным законом светопоглощения называют:
1. Закон Авогадро.
2. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
3. Закон Менделеева-Клайперона.
4. Закон Кулона.
22. Укажите, какова математическая зависимость оптической плотности от молярной концентрации:
1. Степенная функция.
2. Показательная функция.
3. Обратно пропорциональная зависимость.
4. Прямо пропорциональная зависимость.
23. К эмиссионному спектральному анализу относится:
1. Фотоэлектроколориметрия.
2. Пламенная фотометрия.
3. Турбидиметрия.
4. Рефрактометрия.

Задания открытого типа:
1. Классификация инструментальных методов исследований в агрономии.
2. Основные области применения инфракрасной спектрофотомерии.
3. Основные законы фотоколориметрических методов исследования.
4. Основные области применения ультрафиолетовой спектрофотометрии.
5. Принципиальное устройство электрофотоколориметров.
6. Надлежащие правила работы в исследовательских лабораториях.
7. Основы ультрафиолетовой спектрофотометрии.

ОПК-4.2. Анализирует и формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач и готовит отчётные документы

Задания закрытого типа:

1. В агрохимической лаборатории поляриметрический анализ применяют:
1. Как метод извлечения подвижных форм цинка, меди, марганца и кобальта из почв.
2. Для определения концентрации сахаров в растворах.
3. Для определения концентрации сульфатов и хлоридов в растворах.

4. Как метод контроля качества минеральных удобрений.

2. Оптической плотностью раствора называют:

1. Отношение синуса угла падения луча к синусу угла его преломления.

2. Излучение, связанное с возвращением возбужденного электрона в основное состояние.

3. Отрицательный десятичный логарифм от величины светопропускания.

4. Отрицательный десятичный логарифм от концентрации катионов водорода в растворе.

3. К методам абсорбционной спектроскопии относится:

1. Фотометрический метод.

2. Фотометрия пламени.

3. Рефрактометрия.

4. Атомная флуоресценция.

4. Укажите, какова математическая зависимость показателя преломления от синуса угла преломления:

1. Степенная функция.

2. Показательная функция.

3. Обратно пропорциональная зависимость.

4. Прямо пропорциональная зависимость.

5. Оптическая плотность раствора, содержащего 0,20 г определяемого иона [Co(SCN)4]2- в 200 см3 раствора, если толщина поглощающего слоя 10 мм, а молярный коэффициент светопоглощения 1,00·103л/см·моль, равна:

1. 80,5.

2. 3,44.

3. 5,50

4. 800,7.

6. Какое из данных утверждений не является верным:

1. Отношение интенсивности светового потока, прошедшего через слой раствора, к интенсивности падающего зависит от абсолютной интенсивности падающего потока.

2. Если толщина слоя раствора увеличивается в арифметической прогрессии, интенсивность светового потока, прошедшего через него, уменьшается в геометрической прогрессии.

3. Молярный коэффициент светопоглощения зависит от длины волны падающего света, природы растворённого вещества, температуры.

7. Рефрактометрический метод в агрохимии применяют:

1. Для анализа содержания сахаров в плодах и овощах.

2. Для определения жирности молока, молочных продуктов, сливочного масла.

3. При определении элементов – металлов в почвах.

4. Для определения фосфатов железа в удобрениях.

8. Оптическая плотность раствора, содержащего 0,30 г определяемого иона [Fe(SCN)2]+ в 200 см3

раствора, если толщина поглощающего слоя 10 мм, а молярный коэффициент светопоглощения 9,8·103 л/см·моль, равна:

1. 85,46.

2. 4,89.

3. 72,3.

4. 507,2.

9. Основным законом светопоглощения называют:

1. Закон Авогадро.

2. Закон Бугера-Ламберта-Бера.

3. Закон Менделеева-Клайперона.

4. Закон Кулона.

10. Укажите, какова математическая зависимость оптической плотности от молярной концентрации:

1. Степенная функция.

2. Показательная функция.

3. Обратно пропорциональная зависимость.

4. Прямо пропорциональная зависимость.

11. К эмиссионному спектральному анализу относится:

1. Фотоэлектроколориметрия.

2. Пламенная фотометрия.

3. Турбидиметрия.

4. Рефрактометрия.

12. В агрохимической лаборатории поляриметрический анализ применяют:

1. Для определения концентрации сахаров в растворах.

2. Для определения концентрации сульфатов и хлоридов в растворах.

3. Как метод контроля качества минеральных удобрений.

13. Оптической плотностью раствора называют:

1. Отношение синуса угла падения луча к синусу угла его преломления.

2. Излучение, связанное с возвращением возбужденного электрона в основное состояние.

3. Отрицательный десятичный логарифм от величины светопропускания.

4. Отрицательный десятичный логарифм от концентрации катионов водорода в растворе.

14. Укажите, какова математическая зависимость показателя преломления от синуса угла преломления:

1. Степенная функция.

2. Показательная функция.

3. Обратно пропорциональная зависимость.

4. Прямо пропорциональная зависимость.

15. Какое из данных утверждений не является верным:

1. Отношение интенсивности светового потока, прошедшего через слой раствора, к интенсивности падающего зависит от абсолютной интенсивности падающего потока.

2. Если толщина слоя раствора увеличивается в арифметической прогрессии, интенсивность светового потока, прошедшего через него, уменьшается в геометрической прогрессии.

3. Молярный коэффициент светопоглощения зависит от длины волны падающего света, природы растворённого вещества, температуры.

16. Рефрактометрический метод в агрохимии применяют:

1. Для анализа содержания сахаров в плодах и овощах.

2. Для определения жирности молока, молочных продуктов, сливочного масла.

3. При определении элементов – металлов в почвах.

4. Для определения фосфатов железа в удобрениях.

17.Укажите, какова математическая зависимость величины угла вращения плоскости поляризации от концентрации оптически активного вещества в растворе:

1. Степенная функция.

2. Показательная функция.

3. Обратно пропорциональная зависимость.

8. Прямо пропорциональная зависимость.

18. Какой из перечисленных методов не относится к прямой потенциометрии?

1. Редоксметрия.

2. Ионометрия.

3. Потенциометрическое титрование.

4. pH-метрия.

19. Установите соответствие между физическим законом и методом анализа:

А. Закон Ома. 1. Потенциометрия.

Б. Уравнение Нернста. 2. Кулонометрия.

В. Объединенный закон Фарадея. 3. Кондуктометрия.

20. Потенциал медного электрода в равновесном 0.1 М растворе хлорида меди (II) при температуре 30ºС и значении стандартного окислительно-восстановительного потенциала Е0=+0.340 В равен:

1. 6,9 В.
2. 0,31 В.
3. 0,07 В.
4. 0,76 В.

21. Достоинствами метода потенциометрического титрования являются:

1. Отсутствие субъективных ошибок, связанных с наблюдением за изменением окраски индикатора.
2. Возможность титрования мутных и окрашенных растворов.
3. Возможность одновременного определения нескольких компонентов смеси.
4. Все вышеперечисленные утверждения.

22. Прибор для измерения величины электродного потенциала называется:

1. Спектрофотометр.
2. Рефрактометр.
3. Потенциометр.
4. Фотоэлектроколориметр.

23. Ионоселективными электродами являются:

1. Стеклянный.
2. Хлоридсеребряный.
3. Хингидронный.
4. Фторидный.

Задания открытого типа:

1. Биологические методы исследований.
2. Теоретические основы метода атомно-эмиссионной спектрометрии.
3. Источники излучения, используемые в атомно-эмиссионной спектрометрии.
4. Спектрометры для атомно-эмиссионной спектрометрии, возможности метода атомно-эмиссионной спектрометрии для анализа сельскохозяйственных объектов.
5. Теоретические основы метода атомно-абсорбционной спектрометрии.
6. Устройство атомно-абсорбционных спектрометров, возможности метода атомно-абсорбционной спектрометрии.
7. Анализ воды методом атомно-абсорбционной спектрометрии.

3.2 Типовые вопросы

ОПК-4.1. Составляет программу, выбирает методы исследований, проводит научные изыскания

1. Правила работы с pH-метрическими электродами.
2. Основы инфракрасной спектрофотометрии.
3. Основные правила работы с пламенными фотометрами.
4. Принципиальные схемы пламенных фотометров.
5. Правила выбора светофильтров в фотоколориметрии.
6. Принципиальные схемы атомно-абсорбционных спектрофотометров.

7. Метод выбора кювет в фотоколориметрических исследованиях.

8. Какой закон колориметрии лежит в основе этого метода?

9. Основы pH-метрии.

10. Методы определения концентраций веществ в спектрофотометрических исследовании

11. Основные методы выделения веществ из комплексных растворов.

12. Определение концентрации веществ с использованием молярного коэффициента экстинкции.

13. Определение белка (и других веществ) в растительном материале путем инфракрасной спектрофотометрии.

14. Термографический метод исследований. Область применения.

15. Определение концентраций веществ в сложных растворах методом добавок.

16. Газовая хроматография. Принципы и область применения.

17. Дистилляционный метод определения аммония в растворах.

18. Правила построения кривых светопоглощения с использованием стандартных окрашенных растворов.

19. Устройство и особенности использования стеклянных pH-метрических электродов.

20. Принципиальная схема устройства однолучевого фотоколориметра.

21. Основы объемно-метрического определения концентраций веществ в растворах.

22. Особенности устройства и области применения атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

23. Потенциометрическое определение концентраций элементов с помощью селективных электродов.

ОПК-4.2. Анализирует и формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач и готовит отчётные документы

1. Анализ воздуха методом атомно-абсорбционной спектрометрии.

2. Атомно-абсорбционный метод определения свинца в воздухе в соответствии с международным стандартом ИСО 9855,

3. Определение тяжелых металлов в почве в соответствии с международным стандартом ИСО 11047

4. Анализ пищевых продуктов, анализ биологических образцов, анализ пищевых продуктов.

5. Сформулируйте закон Ламберта-Bougeur`s о поглощении света.

6. Объясните значение каждого элемента этого уравнения: $D = \varepsilon Cl$.

7. Каков физический смысл молярной коэффициента поглощения (ε)?

8. Каковы основные принципы ультрафиолетового спектроскопии?

9. Какие преимущества УФ-спектроскопии предоставить?

10. Что такое «волновое число"?

11. Какова физическая природа УФ-спектра?

12. Каковы основные преимущества преобразования аппарата Фурье?

13. Какие преимущества техника ИК отражение предложить?

14. Каковы основные принципы массовой спектроскопии?

15. Объясните принципы нефелометрии и турбидиметрии?

16. Объясните основные принципы потенциометрического определения ионов в растворах.

17. Какие проблемы возникают при использовании ионоселективных электродов?

18. Какие явления лежат в основе определения засоленности почвы по кондуктометрии?

19. Каковы различные факторы, влияющие на проводимость раствора?

20. Объясните основные принципы термографического анализа почв и земельных минералов.

21. Объясните принципы определения концентрации с помощью калиброванных кривых

22. Почему нельзя использовать пламенной фотометрии для определения концентрации тяжелых металлов в растворах?

23. Объяснить основные принципы атомно-абсорбционной спектрофотометрии?

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

Приводятся виды текущего контроля и критерии оценивания учебной деятельности по каждому ее виду по семестрам, согласно которым происходит начисление соответствующих баллов.

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

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

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета или экзамена.

Критерии оценки 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).