

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Аксёнов Александр Викторович  
Должность: Декан химического факультета  
Дата подписания: 19.06.2026  
Уникальный программный ключ:  
073635787274402487435acab3ab65485cd48641

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан химического  
факультета

д-р хим. наук, проф. Аксенов А.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

|                          |                                                                            |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Направление подготовки   | 04.03.01 Химия                                                             |
| Направленность (профиль) | Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность |
| Форма обучения           | очная                                                                      |
| Год начала обучения      | 2026                                                                       |
| Изучается в 7 семестре   |                                                                            |

## Введение

1. Назначение \_\_Фонд оценочных средств по дисциплине **«Методы экологического мониторинга»** предназначен для формирования у студентов специальности 04.03.01 Химия компетенций: ПК-6

2. ФОС является приложением к программе дисциплины **«Методы экологического мониторинга»**

3. Разработчик: профессор кафедры органической химии, д-р хим. наук, проф. Аксенова Инна Валерьевна

4. Проведена экспертиза ФОС.

Председатель Аксенов Николай Александрович, д-р хим. наук зав. кафедрой органической химии

Члены комиссии:

Гришин Игорь Юрьевич, доцент кафедры органической химии.

Аксенов Дмитрий Александрович, кандидат химических наук, доцент кафедры

Представитель организации-работодателя:

Адоньев А.И., директор ЗАО «Люкс»

Экспертное заключение: рекомендовать ФОС к использованию в учебном процессе

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

**1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Дескрипторы                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Минимальный уровень не достигнут<br>(Неудовлетворительно)<br>2 балла                                                                                                | Минимальный уровень (удовлетворительно)<br>3 балла                                                                                                                                                                 | Средний уровень (хорошо)<br>4 балла                                                                                         | Высокий уровень (отлично) 5 баллов                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Компетенция: ПК-6</b> Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области неорганической и аналитической химии.                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Результаты обучения по дисциплине: <i>Индикатор:</i><br><b>ИД-1 ПК-6.</b> Знает и применяет на практике современные экспериментальные методы для установления структуры и идентификации химических веществ и материалов.<br><b>ИД-2 ПК-6.</b> Изучает физико-химические свойства соединений с применением экспериментальных и расчётных методов. | Студент имеет фрагментарные знания основного материала, допускает грубые ошибки в формулировках, отсутствует последовательности в изложении программного материала. | Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос | Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение. |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Не владеет навыками самостоятельного синтеза структурированных материалов;</p> <p>- не владеет навыками самостоятельного анализа диагностики свойств материалов;</p> <p>Не может самостоятельно обосновать выбор медики получения и исследования материалов.</p> | <p>Владеет навыками синтеза структурированных материалов в составе коллектива под руководством преподавателя;</p> <p>- владеет навыками проведения элементарного анализа диагностики свойств материалов;</p> <p>Затрудняется самостоятельно обосновать выбор медики получения и исследования материалов.</p> | <p>Владеет навыками синтеза структурированных материалов в составе коллектива;</p> <p>- владеет навыками проведения анализа диагностики свойств материалов по стандартным методикам;</p> <p>Может самостоятельно обосновать выбор медики получения и исследования материалов.</p> | <p>Владеет навыками самостоятельного синтеза структурированных материалов;</p> <p>- владеет навыками проведения анализа диагностики свойств материалов по стандартным методикам;</p> <p>Может самостоятельно обосновать выбор медики получения и исследования материалов в зависимости от свойств материалов и условий их эксплуатации.</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Номер задания | Правильный ответ | Содержание вопроса                                                                                                                                                                          | Компетенция |
|---------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|               |                  | <b>Форма обучения <u>очная</u> Семестр 7</b>                                                                                                                                                |             |
| 1.            |                  | Что такое ПДК _____.                                                                                                                                                                        | ПК-6        |
| 2.            |                  | Объединение необходимого числа точечных проб.<br>а) готовая<br>б) генеральная<br>в) контрольная<br>г) лабораторная                                                                          | ПК-6        |
| 3.            |                  | Впишите пропущенные слова<br>2 классу опасности соответствуют _____ вещества.                                                                                                               | ПК-6        |
| 4.            |                  | Спектральным методом не является<br>а) ИК спектроскопия<br>б) Масс спектроскопия<br>в) ЯМР спектроскопия<br>г) УФ спектроскопия<br>д) медный электрод<br>е) стандартный водородный электрод | ПК-6        |
| 5.            |                  | Перечислите все свойства методов анализа                                                                                                                                                    | ПК-6        |
| 6.            |                  | Какой физико-химический метод основан на эмиссии света<br>а) спектрофотометрия<br>б) хроматография<br>в) вольтамперометрия<br>г) люминесцентная спектроскопия                               | ПК-6        |

|     |  |                                                                                                                                                                                          |      |
|-----|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 7.  |  | В кислотно-основном потенциометрическом титровании в качестве индикаторного электрода используют<br>а) хлорсеребряный<br>б) стеклянный<br>в) хингидронный<br>г) платиновый<br>д) ртутный | ПК-6 |
| 8.  |  | Дайте определение экотоксикологии                                                                                                                                                        | ПК-6 |
| 9.  |  | К химическим методам анализа относится<br>а) ИК-спектроскопия<br>б) рентгеноспектральный анализ<br>в) титриметрия<br>г) кулонометрия                                                     | ПК-6 |
| 10. |  | Приведите примеры неконтактных методов наблюдения                                                                                                                                        | ПК-6 |
| 11. |  | В полярографии катодом служит<br>а) платиновый электрод<br>б) ртутный капающий электрод<br>в) каломельный электрод<br>г) ртутный стационарный электрод                                   | ПК-6 |
| 12. |  | Ион $\text{Cd}^{2+}$ в качестве загрязнителя не может находиться в<br>а) атмосфере<br>б) гидросфере<br>в) геосфере                                                                       | ПК-6 |
| 13. |  | Впишите пропущенное слово в нужном падеже.<br>Пробоотбор воды регламентируется _____.                                                                                                    | ПК-6 |

|     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |
|-----|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 14. |  | Мерой повторяемости результата анализа является _____                                                                                                                                                                                                                      | ПК-6 |
| 15. |  | Дайте определение среднесменной концентрации                                                                                                                                                                                                                               | ПК-6 |
| 16. |  | В методе прямой кулонометрии для анализа токсикантов постоянным контролируемым параметром является<br>а) сила тока<br>б) потенциал рабочего электрода<br>с) количество электричества<br>д) сопротивление ячейки                                                            | ПК-6 |
| 17. |  | Экспресс методом является<br>а) тонкослойная хроматография<br>б) эксклюзионная хроматография<br>с) газо-жидкостная хроматография<br>д) адсорбционно-жидкостная хроматография                                                                                               | ПК-6 |
| 18. |  | Содержание определяемого вещества в кулонометрическом титровании рассчитывается по<br>а) объему титранта<br>б) количеству электричества, затраченного на генерацию титранта<br>с) количеству электричества, израсходованного на выделение вещества<br>д) уравнению Нернста | ПК-6 |
| 19. |  | В основе спектроскопических методов анализа лежит<br>а) закон Фарадея<br>б) уравнение Нернста<br>с) уравнение Ильковича<br>д) закон Ламберта-Бугера-Бера                                                                                                                   | ПК-6 |

|     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |
|-----|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 20. |  | <p>Определение pH раствора проводят методом</p> <p>a) потенциометрическим кислотно-основным титрованием</p> <p>b) потенциометрическим окислительно-восстановительным титрованием</p> <p>c) потенциометрическим осадительным титрованием</p> <p>d) прямой потенциометрии (ионометрии)</p> | ПК-6 |
| 21. |  | <p>Выберите методы анализа, в которых требуется атомизация пробы</p> <p>a) рентгеноэмиссионный</p> <p>b) атомно-эмиссионный</p> <p>c) рентгеноабсорбционный</p> <p>d) атомно-абсорбционный</p> <p>e) спектрофотометрический</p>                                                          | ПК-6 |
| 22. |  | Чем регламентируется отбор пробы для почв?                                                                                                                                                                                                                                               | ПК-6 |
| 23. |  | <p>Доза токсиканта, при которой возникает смерть живого организма называется у половины испытуемых</p> <p>a) ПДК</p> <p>b) ЛД<sub>50</sub></p> <p>c) ЛД<sub>100</sub></p> <p>d) Среднесуточная ПДК</p>                                                                                   | ПК-6 |
| 24. |  | <p>Газочувствительные электроды относятся к</p> <p>a) ионселективным</p> <p>b) электродам 1 рода</p> <p>c) электродам 2 рода</p> <p>d) инертным электродам</p>                                                                                                                           | ПК-6 |
| 25. |  | <p>К мембранным электродам относится</p> <p>a) стеклянный</p> <p>b) хлорсеребряный</p> <p>c) каломельный</p> <p>d) водородный</p>                                                                                                                                                        | ПК-6 |
| 26. |  | <p>Атомно-абсорбционный анализ основан на</p> <p>a) регистрации поглощения света молекулами</p> <p>b) регистрации испускаемого излучения</p> <p>c) регистрации испускания света молекулами</p> <p>d) регистрации поглощения света атомами</p>                                            | ПК-6 |

|     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
|-----|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 27. |  | <p>Хлорсеребряный электрод относится к</p> <p>a) мембранным электродам</p> <p>b) электродам II рода</p> <p>c) ионселективным электродам</p> <p>d) электродам I рода</p>                                                                                                     | ПК-6 |
| 28. |  | <p>Использование какого атомизатора в атомно-абсорбционной спектроскопии позволяет достигать самых низких пределов обнаружения</p> <p>a) пламя</p> <p>b) дуга</p> <p>c) искра</p> <p>d) кювета Львова</p>                                                                   | ПК-6 |
| 29. |  | <p>Точность анализа характеризуется</p> <p>a) абсолютной погрешностью</p> <p>b) случайной погрешностью</p> <p>c) суммарной погрешностью</p> <p>d) грубой погрешностью</p>                                                                                                   | ПК-6 |
| 30. |  | <p>Рентгеновская флуоресцентная спектроскопия основана на</p> <p>a) возбуждении электронным ударом</p> <p>b) возбуждении электромагнитным излучением высокой энергии</p> <p>c) возбуждении электромагнитным излучением низкой энергии</p> <p>d) возбуждении ионами газа</p> | ПК-6 |

### 3. Описание шкалы оценивания

*Оценка «отлично»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

*Оценка «хорошо»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

*Оценка «удовлетворительно»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические и лабораторные работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

***\* в соответствии с результатами освоения дисциплины и видами заданий***