

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Филиал ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» в г. Усолье - Сибирском

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебной работе

 О.В. Черепанова  
« 20 » 10 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине

**ОП.11 МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

|                |                                                                   |
|----------------|-------------------------------------------------------------------|
| Специальность  | 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений |
| Квалификация   | Техник                                                            |
| Форма обучения | Очная                                                             |
| Год набора     | 2021                                                              |

Составитель: Кириллова Л.Е., преподаватель

2022 г.

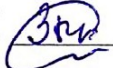
Фонд оценочных средств разработан на основании рабочей программы дисциплины ОП.11 Методы определения загрязняющих веществ в окружающей среде и является частью ОП СПО - ППССЗ.

**Составитель:**

Кириллова Лидия Евгеньевна, преподаватель

Фонд оценочных средств одобрен на заседании цикловой комиссии химических технологий и автоматизации производства

Протокол № 2 от «19» 10 2022г.

Председатель ЦК  Ю.А. Зыкова

## Содержание

|                                                                                 | стр. |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 Паспорт фонда оценочных средств                                               | 4    |
| 2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля                               | 6    |
| 3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации                        | 6    |
| 4 Информационное обеспечение обучения                                           | 7    |
| Приложение А Контрольно-измерительные материалы текущего контроля по дисциплине | 8    |
| Приложение В Перечень тем для подготовки к экзамену                             | 16   |
| Приложение С Типовые задания для подготовки к экзамену                          | 16   |
| Приложение D Контрольно – измерительные материалы промежуточной аттестации      | 20   |

## Паспорт фонда оценочных средств

по учебной дисциплине

ОП.11 Методы определения загрязняющих веществ в окружающей среде  
по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

В результате освоения учебной дисциплины ОП.11 «Методы определения загрязняющих веществ в окружающей среде» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

### **умениями:**

У1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

У2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

У3. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

У4. Выбирать оптимальный метод анализа, проводить расчеты, необходимые для выполнения анализа загрязнений воздушной среды.

У5. Выбирать оптимальный метод анализа, проводить расчеты, загрязнений водной среды.

У6. Выбирать оптимальный метод анализа, проводить расчеты, необходимые для выполнения анализа загрязнений почвы. У7.

Проводить метрологическую обработку данных;

### **знаниями:**

З1. Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов.

З2. Методов качественного, количественного и физико-химического анализа объектов загрязняющих окружающую среду.

З3. Условий проведения аналитических реакций.

З4. Знать методы отбора и этапы проведения количественного и качественного анализа загрязнений окружающей среды.

З5. Знать сущность используемых методов анализа и принцип действия аналитических приборов.

В процессе освоения дисциплины у обучающихся формируются общие компетенции (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

Формами промежуточной аттестации по учебной дисциплине является: в 5 семестре – экзамен.

Перечень объектов контроля, форм контроля и показателей оценки по дисциплине приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень результатов обучения, контрольно-оценочных средств и показателей оценки

| Результаты обучения                                                                                             |                                           | Основные показатели оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Наименование раздела (темы)                                                                                                                                         | Наименование контрольно-оценочного средства                                                                                  |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| ПК, ОК (код)                                                                                                    | Освоенные умения, усвоенные знания (коды) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                     | Для текущего контроля                                                                                                        | Для промежуточной аттестации |
| 1                                                                                                               | 2                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4                                                                                                                                                                   | 5                                                                                                                            | 6                            |
| <b>ОК 01,02,04,07</b><br><br><b>ПК 1.1</b><br><b>ПК 1.2</b><br><b>ПК 2.1,</b><br><b>ПК 2.2</b><br><b>ПК 2.3</b> | <b>У 1 – 7</b><br><b>З 1 - 5</b>          | Знание методов качественного, количественного и физико-химического анализа объектов загрязняющих окружающую среду; условий проведения аналитических реакций; сущность используемых методов анализа и принцип действия аналитических приборов. Умение выбирать оптимальный метод анализа, проводить расчеты, необходимые для выполнения анализа загрязнений водной, воздушной среды и почвы. | Раздел 1. Методы определения загрязнений воздушной среды<br>Раздел 2. Методы определения загрязнений водной среды<br>Раздел 3. Методы определения загрязнений почвы | оценка за ответы на вопросы устного опроса, беседы, оценка за контрольные работы, оценка за выполнение практического занятия | Экзамен                      |

## **2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля**

Контрольно-оценочные средства (далее КОС) текущего контроля включают:

1. Практические работы по дисциплине (Методические рекомендации по выполнению практических работ)
2. Аудиторные самостоятельные работы (Методические рекомендации по выполнению аудиторных самостоятельных работ)
3. Контрольно-измерительный материал (далее КИМ) (Приложение А)

## **3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации**

КОС промежуточной аттестации 5 семестра в форме экзамена включают:

Перечень тем для подготовки к экзамену (Приложение В);

Типовые задания для подготовки к экзамену (Приложение С);

Контрольно – измерительные материалы промежуточной аттестации (Приложение Д).

### **Условия выполнения задания на экзамен:**

1 Количество обучающихся, сдающих экзамен одновременно – вся группа

2 К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие и защитившие лабораторные работы.

3 Экзамен проходит в письменной форме. По окончании экзамена возможно устное собеседование студента с преподавателем. В случае проведения собеседования окончательная оценка за экзамен определяется по итогам собеседования.

4 Время проведения экзамена – 4 академических часа.

5 На экзамене не разрешается пользоваться тетрадями, учебниками и средствами связи.

6 Критерии оценки: Максимальное количество баллов, которое возможно получить за выполнение письменных заданий экзамена, принимается за 100%. Перевод баллов в оценку осуществляется следующим образом:

«неудовлетворительно» - 0,00 - 49,99;

«удовлетворительно» - 60,00- 74,99;

«хорошо» - 75,00 - 89,99

«отлично» - 90,00 - 100,00

#### 4 Информационное обеспечение обучения

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

1. Александрова Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – 533 с. URL: <https://urait.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-1-himicheskie-metody-analiza-469490#page/1>
2. Александрова Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – 344 с. URL: <https://urait.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza-469489#page/2>
3. Валова (Копылова) В. Д. Физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. – 2-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 220 с. URL: <https://znanium.com/read?id=358363>

Дополнительная литература:

4. Никитина Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для СПО / Н. Г. Никитина [и др.]; под ред. Н. Г. Никитиной. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 394 с. URL: <https://urait.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-433275#page/1>
5. Суделовская А. В. Основы аналитической химии : учебное пособие для практических занятий студентов факультета СПО / А. В. Суделовская. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2019. – 126 с. URL: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/107911>
6. Экология промышленного производства : научный журнал. – Москва : Оборонный комплекс «Компас» URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9263>

Электронные ресурсы:

Российские ресурсы:

1. Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>
2. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>
4. Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. ЭБС PROФобразование: [www.profspo.ru/](http://www.profspo.ru/)
6. ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>
7. ЭБС «Академия»: <http://www.academia-moscow.ru/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных:

1. База данных Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/> Доступ из внутренней сети вуза

2. Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

Доступ из внутренней сети вуза

**Контрольно-измерительный материал (КИМ) текущего контроля по дисциплине  
ОП.11 Методы определения загрязняющих веществ в окружающей среде**

**Контрольная работа № 1**

1. Прибор (газоанализатор) «Атмосфера – 1» служит для определения в воздухе:

1. Al и N
2. SO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>S
3. Cг и P
4. B и Ca

2. Система мониторинга на базе ГСН, включающая в себя наблюдения за биотой и источниками антропогенного воздействия:

1. ОВОС
2. ЕГСЭМ
3. ГЭЭ

3. Прибор, принцип действия которого основан на электрохимическом методе детектирования газоанализатора состоит из:

1. пробоотборника,
2. градуированного блока,
3. электрического детектора,
4. вакуумно – плотных камер,
5. измерительного блока.

4. Какой мониторинг является универсальным и охватывает все виды мониторинга:

1. химический,
2. геофизический,
3. экологический,
4. физический.

5. Перечислите задачи ЕГСЭМ:

1. выявление факторов и источников такого воздействия,
2. прогноз,
3. наблюдение за состоянием экосистем России и биосферы,
4. все вышеперечисленные.

6. К биогенным элементам относятся:

1. U, Au, Ag;
2. Sr, j, Br;
3. N, P, S;
4. V, Cr Ne.

7. Чем заполнена сорбционная трубка?

1. стеклянными шариками,
2. жидким поглотителем,
3. бумагой «синяя лента».

8. Какое определение мониторинга наиболее точно отражает его сущность.

1. наблюдение за загрязнением окружающей среды;



2. наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды;
3. управление качеством окружающей среды;
4. нет правильного ответа.

**9.** Пост, предназначенный для обеспечения непрерывной регистрации примесей в воздухе или регулярного отбора проб для последующего анализа, называется:

1. стационарным,
2. маршрутным,
3. передвижным.

**10.** На каком расстоянии от места сброса сточных вод должна отбираться проба воды для фонового анализа?

1. 1000 м;
2. 2000 м;
3. 500 м;
4. 300 м.

**11.** Перечислите методы дистанционного мониторинга;

1. наземный,
2. воздушный,
3. картографический,
4. аэрокосмический.

**12.** Какие физические показатели анализируются в пробах воды:

1. температура,
2. мутность,
3. цветность,
4. запах,
5. все вышеперечисленное

**13.** Фотометрический метод анализа принадлежит к...

1. Дистанционным методом анализа
2. Стационарным методом анализа
3. Наземным методом анализа

**14.** Какие методы широко применяют в лабораторных условиях для целей анализа воздуха, воды и почвы:

1. Фотометрический
2. Абсорбционно-спектрометрический
3. Хроматографический
4. Электрохимический
5. Все вышеуказанные

**15.** Донный шуп ГР-69 может отбирать пробы до глубины:

- а) 13 метров
- б) 6 метров
- в) 2 метра

**16.** В чем заключается ячейковый метод отбора пробы почвы для анализа?

**17.** Перечислить стадии анализа компонентов окружающей среды.

18. Из каких систем состоит структура информационного обеспечения мониторинга окружающей среды?
19. Какие информационные технологии применяются в химическом анализе:  
А) Программы построения градуировочных графиков.  
Б) Построение кривых титрования.  
В) Получение справочных данных.  
Г) Статистическая обработка результатов
20. Что необходимо для работы в команде?
21. Что такое методика анализа?
22. Дать определение потенциальной емкости катионного обмена почвы.
23. Дополнить:  
инструментальные измерения нефтяного загрязнения почв позволяют \_\_\_\_\_
24. Донный щуп ГР-69 может отбирать пробы до глубины:  
а) 13 метров  
б) 6 метров  
в) 2 метра
25. Что входит в устройство газового или газо-жидкостного хроматографа?
26. На чем основан спектрометрический метод в определении загрязняющих примесей в окружающей среде?
27. На чем основан хемилюминесцентный метод определения оксидов азота в воздухе?
28. К биогенным элементам относятся:  
а) U, Au, Ag;  
б) Sr, I<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>;  
в) N<sub>2</sub>, P, S;  
г) V, Cr Ne
29. Определение растворимого фосфора в почвах
30. Что такое грубые погрешности или промахи в анализе загрязнений окружающей среды?
31. При определении рН стока воды получены следующие результаты: 8,29; 8,30; 8,39; 8,28; 8,31. Является ли величина 8,39 промахом?
32. При определении содержания марганца в почве получили следующие результаты, %:  $5,3 \cdot 10^{-2}$ ;  $5,9 \cdot 10^{-2}$ ;  $7,3 \cdot 10^{-2}$ ;  $6,9 \cdot 10^{-2}$ ;  $4,8 \cdot 10^{-2}$ . Вычислить стандартное отклонение в определении цинка ( $\alpha = 0,95$ ;  $t = 2,78$ )
33. Из данных, приведенных ниже для разных выборочных совокупностей, рассчитайте среднее и его доверительный интервал ( $\alpha = 0,95$ ;  $t = 3,18$ ). Данные определения хрома в сточных водах красильного производства спектрофотометрическим метиодом (мкг/мл): 0,25; 0,36; 0,29; 0,33.

34. Что такое «Воспроизводимость» результатов анализа?

### Контрольная работа 2

1. В зависимости от среды различают следующие виды мониторинга (объектам наблюдения):

- 1) Мониторинг состояния атмосферы.
- 2) Мониторинг антропогенного изменения гидросферы.
- 3) Мониторинг состояния почвы.
- 4) Мониторинг источников загрязнения.

2. В программу фоновых наблюдений входят наблюдения:

1. За реакцией биоты
2. За концентрацией оксида серы
3. За физико – географическими данными о состоянии среды.
4. За концентрацией оксида углерода  $\text{CO}_2$

3. Какие выбросы приводят к образованию кислотных дождей в атмосфере

1.  $\text{NH}_3$
2.  $\text{SO}_2$
3.  $\text{NO}_2$
4. Все вышеперечисленные.

4. Для отбора проб воды применяются стандартные приборы:

1. Батометр
2. ГР – 69
3. ГР – 16
4. УГ – 2

5. Газоанализатор ГАИ используется для определения

1.  $\text{CO}$
2.  $\text{NO}_2$
3.  $\text{Cl}$

6. Приборы, применяемые измерения pH воды

1. Фотоколориметр,
2. Иономер,
3. Рефрактометр.

7. На каком расстоянии после места сброса сточных вод должна отбираться проба воды для анализа?

1. 1000 м;
2. 2000 м;
3. 500 м;
4. 300 м.

8. При исследовании состояния воздействия выбросами автотранспорта измеряют содержание:

1. сульфаты,
2. окислы азота,
3. ртуть,
4. фосфор,

9. Сколько кернов в одной пробе?

1. 1
2. 3
3. 4

10. Какие из веществ подлежащих контролю, входят в приоритетный список?

1. NO, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>,
2. Al, Cl, Fe, K, Pb
3. пыль, растворимые сульфаты, углеводороды

11. Расход воздуха при отборе проб при помощи ГА УГ – 2 измеряется:

- а) ротаметром
- б) реометр
- в) отметками на штоке

12. Какие химические методы используются в анализе загрязнений окружающей среды?

- а) гравиметрические;
- б) титриметрические;
- в) биологические;
- г) микробиологические;
- д) все выше перечисленное.

13. Повышенное содержание какого газа в атмосфере приводит к парниковому эффекту:

- а) NH<sub>3</sub>,
- б) SO<sub>2</sub>,
- в) CO<sub>2</sub>,
- г) NO.

14. Каким методом определяют содержание азота в воде:

- а) К. Фишера,
- б) измерением рН,
- в) Кьельдаля,
- г) все вышеперечисленные.

15. Система забора и очистки воздуха от пыли состоит из:

- а) Заборного устройства и фильтра
- б) Решеток
- в) Двух соединительных трубок

**Перечень тем для подготовки к экзамену**  
**ОП.11 Методы определения загрязняющих веществ в окружающей среды**

1. Методы определения загрязнений воздушной среды.
2. Методы определения загрязнений водной среды.
3. Методы определения загрязнений почвы.

**Типовые задания для подготовки к экзамену**

| Номер задания | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.            | В чем заключается ячейковый метод отбора пробы почвы для анализа?                                                                                                                                                                       |
| 2.            | Перечислить стадии анализа компонентов окружающей среды.                                                                                                                                                                                |
| 3.            | Из каких систем состоит структура информационного обеспечения мониторинга окружающей среды?                                                                                                                                             |
| 4.            | Какие информационные технологии применяются в химическом анализе:<br>А) Программы построения градуировочных графиков.<br>Б) Построение кривых титрования.<br>В) Получение справочных данных.<br>Г) Статистическая обработка результатов |
| 5.            | Что необходимо для работы в команде?                                                                                                                                                                                                    |
| 6.            | Что такое методика анализа?                                                                                                                                                                                                             |
| 7.            | Дать определение потенциальной емкости катионного обмена почвы                                                                                                                                                                          |
| 8.            | Дополнить:<br>инструментальные измерения<br>нефтяного загрязнения почв позволяют _____                                                                                                                                                  |
| 9.            | Донный шуп ГР-69 может отбирать пробы до глубины:<br>а) 13 метров<br>б) 6 метров<br>в) 2 метра                                                                                                                                          |
| 10.           | Что входит в устройство газового или газо-жидкостного хроматографа?                                                                                                                                                                     |
| 11.           | На каких законах основан спектрометрический метод в определении загрязняющих примесей в окружающей среде?                                                                                                                               |
| 12.           | На чем основан хемилюминесцентный метод определения оксидов азота в воздухе?                                                                                                                                                            |
| 13.           | К биогенным элементам относятся:<br>а) U, Au, Ag;<br>б) Sr, I <sub>2</sub> , Br <sub>2</sub> ;<br>в) N <sub>2</sub> , P, S;<br>г) V, Cr Ne.                                                                                             |
| 14.           | Что такое грубые погрешности или промахи в анализе загрязнений окружающей среды?                                                                                                                                                        |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. | При определении pH стока воды получены следующие результаты: 8,29; 8,30; 8,39; 8,28; 8,31. Является ли величина 8,39 промахом?                                                                                                                                                         |
| 16. | Из данных, приведенных ниже для разных выборочных совокупностей, рассчитайте среднее и его доверительный интервал ( $\alpha = 0,95$ ; $t = 3,18$ ). Данные определения хрома в сточных водах красильного производства спектрофотометрическим методом (мкг/мл): 0,25; 0,36; 0,29; 0,33. |
| 17. | При определении содержания марганца в почве получили следующие результаты, %: $5,3 \cdot 10^{-2}$ ; $5,9 \cdot 10^{-2}$ ; $7,3 \cdot 10^{-2}$ ; $6,9 \cdot 10^{-2}$ ; $4,8 \cdot 10^{-2}$ . Вычислить стандартное отклонение в определении марганца ( $\alpha = 0,95$ ; $t = 2,78$ )   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

#### Эталоны ответов

| Номер задания | Правильный ответ/ Эталон ответа                                                                                                                                                                               | Содержание вопроса                                                                                                                                                                           | Компетенция  | Время выполнения задания (мин.) |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------|
| 1.            | Территорию разбивают на ячейки. В каждой из них отбирают несколько точечных проб, из которых получают смешанную пробу для каждой ячейки. После анализа вычисляют усредненный показатель загрязнений.          | В чем заключается ячейковый метод отбора пробы почвы для анализа?                                                                                                                            | <b>ОК.01</b> | 10                              |
| 2.            | Стадии аналитического контроля:<br>1. Пробоотбор.<br>2. Разложение проб.<br>3. Разделение компонентов.<br>4. Обнаружение (идентификация).<br>5. Количественное определение.<br>6. Расчет результатов анализа. | Перечислить стадии анализа компонентов окружающей среды.                                                                                                                                     | <b>ОК.01</b> | 10                              |
| 3.            | 1. Сбор информации<br>2. Передача данных<br>3. Система моделей<br>4. Хранение и первичная обработка данных                                                                                                    | Из каких систем состоит структура информационного обеспечения мониторинга окружающей среды?                                                                                                  | <b>ОК.02</b> | 5                               |
| 4.            | А,Б,В,Г                                                                                                                                                                                                       | Какие информационные технологии применяются в химическом анализе:<br>А) Программы построения градуировочных графиков.<br>Б) Построение кривых титрования.<br>В) Получение справочных данных. |              | 5                               |

|     |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                           |        |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|
|     |                                                                                                                                                                                 | Г) Статистическая обработка результатов                                                                   |        |    |
| 5.  | Активно принимать участие в общественной жизни коллектива                                                                                                                       | Что необходимо для работы в команде?                                                                      | ОК.04  | 5  |
| 6.  | Методика – подробное описание всех условий и операций проведения анализа определенного объекта, содержание компонента.                                                          | Что такое методика анализа?                                                                               | ОК.07  | 5  |
| 7.  | 1. Емкость катионного обмена (ЕКО) или ёмкость поглощения (ммоль/100 г почвы) характеризует кол-во катионов почвы, способных к обмену на катионы нейтральной соли при pH ~ 6,5. | Дать определение потенциальной емкости катионного обмена почвы                                            | ПК.1.1 | 10 |
| 8.  | установить качественный и количественный состав токсических веществ                                                                                                             | Дополнить: инструментальные измерения нефтяного загрязнения почв позволяют                                | ПК.1.2 | 6  |
| 9.  | б)                                                                                                                                                                              | Донный щуп ГР-69 может отбирать пробы до глубины:<br>а) 13 метров<br>б) 6 метров<br>в) 2 метра            | ПК.1.4 | 3  |
| 10. | 1.Баллон с инертным газом;<br>2.блок подготовки газов;<br>3.термостат;<br>4.колонки: рабочая и сравнения<br>5.детектор; усилитель сигнала<br>6.регистрация сигнала              | Что входит в устройство газового или газо-жидкостного хроматографа?                                       | ПК.2.1 | 10 |
| 11. | Спектрофотометрический анализ основан на двух законах: основном законе светопоглощения и законе аддитивности оптических плотностей.                                             | На каких законах основан спектрометрический метод в определении загрязняющих примесей в окружающей среде? |        | 8  |
| 12. | Метод основан на реакции оксида азота (NO) с озоном (O <sub>3</sub> ), при которой образуется диоксид азота (NO <sub>2</sub> )                                                  | На чем основан хемилюминесцентный метод определения оксидов азота в воздухе?                              | ПК.2.2 | 10 |
| 13. | в)                                                                                                                                                                              | К биогенным элементам относятся:<br>а) U, Au, Ag;<br>б) Sr, I <sub>2</sub> , Br <sub>2</sub> ;            |        | 3  |

|     |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|
|     |                                                                                                                                                                  | в) N <sub>2</sub> , P, S;<br>г) V, Cr Ne,                                                                                                                                                                                                                                              |        |    |
| 14. | Грубые погрешности (промахи) – это погрешности, не характерные для технологического процесса или результата, приводящие к явным искажениям результатов измерения | Что такое грубые погрешности или промахи в анализе загрязнений окружающей среды?                                                                                                                                                                                                       | ПК.2.3 | 5  |
| 15. | Ответ: является                                                                                                                                                  | При определении pH стока воды получены следующие результаты: 8,29; 8,30; 8,39; 8,28; 8,31. Является ли величина 8,39 промахом?                                                                                                                                                         |        | 10 |
| 16. | Ответ: 0,31 ±0,08.                                                                                                                                               | Из данных, приведенных ниже для разных выборочных совокупностей, рассчитайте среднее и его доверительный интервал ( $\alpha = 0,95$ ; $t = 3,18$ ). Данные определения хрома в сточных водах красильного производства спектрофотометрическим методом (мкг/мл): 0,25; 0,36; 0,29; 0,33. |        | 10 |
| 17. | Ответ: 0,0604±0,0131                                                                                                                                             | При определении содержания марганца в почве получили следующие результаты, %: $5,3 \cdot 10^{-2}$ ; $5,9 \cdot 10^{-2}$ ; $7,3 \cdot 10^{-2}$ ; $6,9 \cdot 10^{-2}$ ; $4,8 \cdot 10^{-2}$ . Вычислить стандартное отклонение в определении марганца ( $\alpha = 0,95$ ; $t = 2,78$ )   |        | 10 |

## Приложение D

**Контрольно – измерительные материалы промежуточной аттестации**  
находятся в методическом кабинете.