


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

Председатель научно-методического  
совета филиала

  
Н.Е. Федотова  
« 03 » 04 2025 г.

**ОП.10 МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

Рабочая программа учебной дисциплины

Специальность	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025


Составитель программы: Лиховид Л.Д., преподаватель

2025 г.


**Программа составлена** в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений с учетом примерной основной образовательной программы.

**Программу составила:**

Лиховид Лариса Дмитриевна, преподаватель

« 14 » 02 2025 г.   
(подпись)

**Программа одобрена** на заседании цикловой комиссии  
Аналитического контроля производственных процессов


Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Л.С.Цубикова  
(подпись)

**Программа согласована** с цикловой комиссией  
Аналитического контроля производственных процессов

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Л.С.Цубикова  
(подпись)

**Согласовано:**

Зам. директора по учебной работе

« 26 » 03 2025 г.  О.В. Черепанова  
(подпись)

**Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению** на заседании научно-методического совета филиала

Протокол № 4 от «24» 03 2025 г.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

учебной дисциплины ОП.10 Методы определения загрязняющих веществ в окружающей среде

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Рабочая программа учебной дисциплины ОП 10 «Методы определения загрязняющих веществ в окружающей среде» относится к общепрофессиональному циклу образовательной программы СПО согласно ФГОС по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Имеет практическую направленность и межпредметную связь с такими дисциплинами как: «Органическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия», а также с профессиональными модулями: ПМ 01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов», ПМ 02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа».

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен освоить следующие общие и профессиональные компетенции:

#### Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
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;

#### Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование профессиональных компетенций
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.

Требования к планируемым результатам освоения дисциплины представлены в таблице:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<b>ОК 01,02,04,07 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1- ПК 2.3</b>	<p>У1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>У 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>У3. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>У4. Выбирать оптимальный метод анализа, проводить расчеты, необходимые для выполнения анализа загрязнений воздушной среды.</p> <p>У5. Выбирать оптимальный метод анализа, проводить расчеты, загрязнений водной среды.</p> <p>У6. Выбирать оптимальный метод анализа, проводить расчеты, необходимые для выполнения анализа загрязнений почвы.</p> <p>У7. Проводить метрологическую обработку данных</p>	<p>З 1. Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов.</p> <p>З 2. Методов качественного, количественного и физико-химического анализа объектов загрязняющих окружающую среду.</p> <p>З 3. Условий проведения аналитических реакций.</p> <p>З 4. Знать методы отбора и этапы проведения количественного и качественного анализа загрязнений окружающей среды.</p> <p>З 5. Знать сущность используемых методов анализа и принцип действия аналитических приборов.</p>



	<p>Хемиллюминесцентный метод определения окислов азота в воздухе.</p> <p>Автоматизированные методы определения окислов азота в отобранных пробах.</p> <p>Фотометрический метод определения окислов азота в отобранных газах. Метод определения двуокиси азота в воздухе рабочих мест с помощью индикаторных трубок. Методы определения аммиака в воздухе</p> <p>4. Определение окиси углерода.</p> <p>Хроматографический метод определения окиси углерода в воздухе. Определение окиси углерода в воздухе рабочих мест с помощью индикаторных трубок.</p> <p>Спектрометрический метод определения окиси углерода в воздухе.</p> <p>5. Определение соединений серы: оксида серы (IV), сероводорода.</p> <p>6. Определение хлора и хлороводорода.</p> <p>7. Определение металлов и металлоидов.</p> <p>Атомно-абсорбционный метод определения свинца в воздухе, в воздухе рабочей зоны.</p> <p>Атомно-абсорбционный метод определения кадмия в воздухе рабочей зоны. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка в воздухе рабочих мест.</p> <p>8. Определение органических соединений.</p> <p>Газохроматографический метод определения винилхлорида, хлорированных углеводов, ароматических углеводов в воздухе рабочей зоны. Газохроматографический метод определения содержания неметановых органических соединений в воздухе.</p> <p>Газохроматографический/масс-спектрометрический метод определения полициклических ароматических углеводов в воздухе. Определение фенола и формальдегида.</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>2</p>	
<b>Раздел 2. Методы определения загрязнений водной среды 10</b>			
<b>Тема 3.1</b> <b>Методы</b> <b>определения</b> <b>загрязнений</b> <b>почвы</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Общая характеристика деградации и загрязнения почвы. Деградация почвенных ресурсов, техногенное загрязнение почв почвы.</p> <p>2. Общие требования к методам отбора и обработки проб. Требования к методам</p>	<p>1</p> <p>4</p>	<p><b>ОК</b> <b>01,02,04,07</b> <b>ПК 1.1</b> <b>ПК 1.2</b> <b>ПК 2.1-</b> <b>ПК 2.3</b></p>

	<p>отбора проб. Предварительная обработка проб перед физико-химическим анализом. Методы консервации и хранения проб осадков и ила.</p> <p>3. Определение углерода в почве. Определение общего и органического углерода. Определение азота в почве. Определение методом Кьельдаля, определение методом сухого сжигания. Определение фосфора в почве. Определение растворимого фосфора.</p> <p>4. Определение азотной минерализации и нитрификации.</p> <p>5. Контроль содержания органических загрязнений в почвах. Определение минерального масла. Определение полициклических ароматических углеводородов.</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>2</p>	
<p>Раздел 3. Методы определения загрязнений почвы <b>10</b></p>			
<p><i>Тема 3.1</i> <i>Методы определения загрязнений почвы</i></p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Общая характеристика деградации изагрязнения почвы. Деградация почвенных ресурсов, техногенное загрязнение почв почвы.</p> <p>2. Общие требования к методам отбора иобработки проб. Требования к методам отбора проб. Предварительная обработка проб перед физико-химическим анализом. Методы консервации и хранения проб осадков и ила.</p> <p>3. Определение углерода в почве. Определениеобщего и органического углерода. Определение азота в почве. Определение методом Кьельдаля, определение методом сухого сжигания. Определение фосфора в почве. Определение растворимого фосфора..</p> <p>4.Определение азотной минерализации и нитрификации .</p>	<p>1</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p><b>ОК</b> <b>01,02,04,07</b> <b>ПК 1.1</b> <b>ПК 1.2</b> <b>ПК 2.1-</b> <b>ПК 2.3</b></p>

	5. Контроль содержания органических загрязнений в почвах. Определение минерального масла. Определение полициклических ароматических углеводородов .	2	
<b>Раздел 4. Практические занятия</b>		<b>78</b>	
<b>Тема 1.1 Методы определения загрязнений воздушной среды</b>	1. Изучение методов определения взвешенных веществ (пыли) 2. Изучение методов определения оксидов азота, аммиака. 3. Изучение методов определения серосодержащих веществ. 4. Изучение методов определения хлороводорода и хлора	6 6 6 6	<b>ОК 01,02,04,07 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1- ПК 2.3</b>
<b>Тема 2.1 Методы определения загрязнений водной среды ресурсов</b>	5. Изучение методов определения взвешенных веществ. 6. Изучение методов определения фенола 7. Изучение методов определения ПАВ 8. Изучение методов определения цианидов	6 6 6 6	<b>ОК 01,02,04,07 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1- ПК 2.3</b>
<b>Тема 3.1 Методы определения загрязнений почвы</b>	9. Контроль структурных характеристик почвы. Изучение методов определения плотности сухой массы, плотности частиц. Изучение гранулометрического анализа. 10. Изучение методов определения минерального состава почвы, карбонатов, сульфатов. Контроль содержания неорганических загрязнений. Изучение методов определения тяжелых металлов 11. Контроль физико-химических характеристик почвы. Изучение методов определения рН, УЭП, обменных характеристик, потенциальной емкости катионного обмена	10 10 10	<b>ОК 01,02,04,07 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1- ПК 2.3</b>
	Самостоятельная работы обучающихся аудиторная: Реферативная работа по темам «Источники загрязнения атмосферы», «Источники загрязнения водной среды» Семинарские занятия	2	<b>ОК 01,02,04,07 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.1- ПК 2.3</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	Консультации Экзамен	8 4	
<b>Всего</b>		<b>138</b>	

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения (кабинет/ лаборатория и т.д.): учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Кабинет экологических основ природопользования - Комплект учебной мебели (15 пюпитр), рабочее место преподавателя, доска аудиторная. 45 посадочных мест. Переносное мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор (TOSHIBA TLP-X 3000a)+ ПК (Монитор Samsung 920NW KSM 19", системный блок P4/512/120/FDD/HDD/DVD) с выходом в сеть интернет, экран на штативе для мультимедийного проектора (Spectra 1.8=1.8), акустическая система. Комплект учебно-методической документации. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

Помещение для самостоятельной работы

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов  
Основная литература:

1. Севрюкова Е. А. Мониторинг загрязнения окружающей среды : учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. – 2-е изд., испр. – Москва : Юрайт, 2025. – 340 с. URL: <https://urait.ru/bcode/561115>
2. Ларионов Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 472 с. URL: <https://urait.ru/bcode/562607>

#### **Дополнительная литература:**

3. Латышенко К. П. Мониторинг загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 458 с. URL: <https://urait.ru/bcode/560966>
4. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза : учебное пособие / М. Г. Ясовеев [и др.] ; под редакцией М. Г. Ясовеева. - Москва : Инфра-М, 2023. – 304 с. URL: <https://znanium.com/read?id=421780>
5. Экология промышленного производства : научный журнал. – Москва : Оборонный комплекса «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/>

**Зарубежные электронные научные журналы и базы данных:**

- Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>
- Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины предусматривают следующие контрольно-оценочные средства:

Коды компетенций, (ОК, ПК)	Контрольно-оценочные средства
<b>ОК</b> <b>01,02,04,07</b> <b>ПК 1.1</b> <b>ПК 1.2</b> <b>ПК 2.1</b> <b>ПК 2.2</b> <b>ПК 2.3</b>	<i>- практические работы;</i> <i>- тестовые задания для текущего контроля;</i> <i>- тестовые задания для промежуточной аттестации;</i> <i>- экзаменационные задания для промежуточной аттестации.</i>

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/

«26» 03 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине

**ОП.10 МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

Специальность	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025

Составитель: Лиховид Л.Д., преподаватель

2025 г.

Фонд оценочных средств разработан на основании рабочей программы дисциплины ОП.10 МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ и является частью ОП СПО - ППССЗ.

Составитель:

Лиховид Лариса Дмитриевна, преподаватель

Фонд оценочных средств одобрен на заседании цикловой комиссии  
Аналитического контроля производственных процессов

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г.

Председатель ЦК  / Л.С.Цубикова /

## Содержание

1 Паспорт фонда оценочных средств	стр. 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.10 Методы определения загрязняющих веществ в окружающей среде  
по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

В результате освоения учебной дисциплины ОП.10 «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</b> <b>01,02,04,07</b>  <b>ПК 1.1</b> <b>ПК 1.2</b> <b>ПК 2.1,</b> <b>ПК 2.2</b> <b>ПК 2.3</b>	<b>У 1 – 7</b> <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 Раздел 2. Методы определения загрязнений водной среды 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).

#### **4 Информационное обеспечение обучения**

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

1. Севрюкова Е. А. Мониторинг загрязнения окружающей среды : учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. – 2-е изд., испр. – Москва : Юрайт, 2025. – 340 с. URL:

<https://urait.ru/bcode/561115>

2. Ларионов Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 472 с. URL: <https://urait.ru/bcode/562607>

Дополнительная литература:

1. Латышенко К. П. Мониторинг загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 458 с. URL: <https://urait.ru/bcode/560966>

2. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза : учебное пособие / М. Г. Ясовеев [и др.] ; под редакцией М. Г. Ясовеева. - Москва : Инфра-М, 2023. – 304 с.

URL: <https://znanium.com/read?id=421780>

3. Экология промышленного производства : научный журнал. – Москва : Оборонный комплекс «Компас»

URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9263>

Электронные ресурсы:

Российские ресурсы:

1. Электронная библиотека ИРНТУ: <http://elib.istu.edu/experiments.springernature.com/>

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/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных:

1. Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>

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

## Приложение А

### Контрольно-измерительный материал текущего контроля по дисциплине ОП.10 Методы определения загрязняющих веществ в окружающей среде

КИМ № Вид, номер и название работы [Например: Контрольная работа/Тестовое задание № N «Классификация речевых ошибок» ]

1. Инструкция по выполнению:

- 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.

2. Место выполнения задания: учебный кабинет

3. Максимальное время выполнения задания: 4 академических часа

4. Используемое оборудование (в том числе, литература) На экзамене не разрешается пользоваться тетрадями, учебниками и средствами связи.

5. 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

### Контрольная работа №1

Номер задания	Время выполнения (максимальное)	Содержание вопроса	Ответ
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)Cr и P 4)В и Са	диоксида серы и сероводорода.
2.		Система мониторинга на базе ГСН, включающая в себя наблюдения за биотой и источниками антропогенного воздействия:	<b>Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)</b> - это исследование, которое проводится на этапе планирования любой деятельности. <b>Государственная экологическая экспертиза (ГЭЭ).</b> Следовательно, за мониторинг отвечает <b>2.ЕГСЭМ</b>

		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.	Электрического детектора
4.		Какой мониторинг является универсальным и охватывает все виды мониторинга: 1)химический, 2)геофизический, 3)экологический, 4)физический.	Наиболее информативной и представительной по числу и видам принимаемых во внимание объектов окружающей среды является система экологического мониторинга, которая учитывает все основные изменения, вызываемые антропогенными воздействиями на фоне естественной изменчивости.
5.		Перечислите задачи ЕГСЭМ: 1)Выявление факторов и источников такого воздействия, 2)прогноз, 3)наблюдение за состоянием экосистем России и биосферы, 4)все вышеперечисленные.	В соответствии основными задачами ЕГСЭМ (единая государственная система экологического мониторинга окружающей среды)осуществляется мониторинг состояния природных сред, экосистем, природных ресурсов и источников антропогенного воздействия, а также информационное обеспечение решения экологических проблем. Следовательно ответ: 4.все вышеперечисленные.
6.		К биогенным элементам относятся: 1)U, Au, Ag; 2)Sr, j, Br; 3)N, P, S; 4)V, Cr Ne.	К биогенным элементам относятся: 3. N, P, S;
7.		Чем заполнена сорбционная трубка? 1)стеклянными шариками,	Сорбционная трубка заполнена : 2. жидким поглотителем

		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.	Наиболее точно отражает сущность мониторинга определение: 2. наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды
9.		Пост, предназначенный для обеспечения непрерывной регистрации примесей в воздухе или регулярного отбора проб для последующего анализа, называется: 1)стационарным, 2)маршрутным, 3)передвижным.	Пост, предназначенный для обеспечения непрерывной регистрации примесей в воздухе или регулярного отбора проб для последующего анализа, называется: 1. стационарным.
10.		На каком расстоянии от места сброса сточных вод должна отбираться проба воды для фоновго анализа? 1)1000 2)2000 3)500 4)300 м.	Проба воды для фоновго анализа должна отбираться выше места сброса на расстоянии 500м
11.		Перечислите методы дистанционного мониторинга; 1)наземный, 2)воздушный, 3)картографический, 4)аэрокосмический.	По методам ведения выделяются следующие виды мониторинга: 4.дистанционный (авиационный и космический)0
12.		Какие физические	Физические показатели анализируются в

		показатели анализируются в пробах воды: 1)температура, 2)мутность, 3)цветность, 4)запах, 5)все вышеперечисленное	пробах воды: 5. все вышеперечисленное
13.		Фотометрический метод анализа принадлежит к... 1)Дистанционным методом анализа 2)Стационарным методом анализа 3)Наземным методом анализа	Фотометрический метод анализа принадлежит к... 2. Стационарным 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	В зависимости от поставленных задач находят применение все выше перечисленные методы
15.		Донный щуп ГР-69 может отбирать пробы до глубины: а) 13 метров б) 6 метров в) 2 метра	Донный щуп ГР-69 может отбирать пробы до глубины:  б) 6 метров
16.		В чем заключается ячейковый метод отбора пробы почвы для анализа?	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.
17.		Перечислить стадии анализа компонентов окружающей среды.	Стадии аналитического контроля: 1. Пробоотбор. 2. Разложение проб. 3. Разделение компонентов. 4. Обнаружение (идентификация). 5. Количественное определение.

			6. Расчет результатов анализа.
18.		Из каких систем состоит структура информационного обеспечения мониторинга окружающей среды?	1. Сбор информации 2. Передача данных 3. Система моделей 4. Хранение и первичная обработка данных
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	а,б,в,г
20.		Что необходимо для работы в команде?	Активно принимать участие в общественной жизни коллектива
21.		Что такое методика анализа?	Методика – подробное описание всех условий и операций проведения анализа определенного объекта, содержание компонента.
22.		Дать определение потенциальной емкости катионного обмена почвы.	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.
23.		Дополнить: инструментальные измерения нефтяного загрязнения почв позволяют _____	установить качественный и количественный состав токсических веществ
24.		Донный щуп ГР-69 может отбирать пробы до глубины: а) 13 метров б) 6 метров в) 2 метра	Донный щуп ГР-69 может отбирать пробы до глубины: б) 6 метров
25.		Что входит в устройство газового или газо-жидкостного хроматографа?	1. Баллон с инертным газом; 2. блок подготовки газов; 3. термостат; 4. колонки: рабочая и сравнения 5. детектор; усилитель сигнала 6. регистрация сигнала
26.		На чем основан	Спектрофотометрический анализ основан

		спектрометрический метод в определении загрязняющих примесей в окружающей среде?	на двух законах: основном законе светопоглощения и законе аддитивности оптических плотностей
27.		На чем основан хемиллюминесцентный метод определения оксидов азота в воздухе?	Метод основан на реакции оксида азота (NO) с озоном (O <sub>3</sub> ), при которой образуется диоксид азота (NO <sub>2</sub> )
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	К биогенным элементам относятся: в) N <sub>2</sub> , P, S;
29.		Определение растворимого фосфора в почвах	Определение растворимого фосфора в почвах проводят с помощью реакции образования «молибденовой сини» фотоколориметрическим методом
30.		Что такое грубые погрешности или промахи в анализе загрязнений окружающей среды?	Грубые погрешности (промахи) – это погрешности, не характерные для технологического процесса или результата, приводящие к явным искажениям результатов измерения
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?	Ответ: является
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 ( $\alpha = 0,95$ ; $t = 2,78$ )	Ответ: $0,0604 \pm 0,0131$

Номер задания	Время выполнения (максимальное)	Содержание вопроса	Ответ
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.	В зависимости от среды различают следующие виды мониторинга (объектам наблюдения): 1) Мониторинг состояния атмосферы 2) Мониторинг антропогенного изменения гидросферы 3) Мониторинг состояния почвы.
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 CO <sub>2</sub>	<b>В программу фоновых наблюдений</b> входят наблюдения: 1. За реакцией биоты 3. Охватывающие физико – географические данные о состоянии среды.
3.		Какие выбросы приводят к образованию кислотных дождей в атмосфере 1) NH <sub>3</sub> 2) SO <sub>2</sub> 3) NO <sub>2</sub> 4) Все вышеперечисленные.	Кислотные дожди вызываются выбросами диоксида серы и оксида азота, которые вступают в реакцию с молекулами воды в атмосфере с образованием кислот.
4.		Для отбора проб воды применяются стандартные приборы: 1) Батометр 2) ГР – 69 3) ГР – 16 4) УГ – 2	Для отбора проб воды применяются стандартные приборы: 1. Батометр
5.		Газоанализатор ГАИ используется для определения 1) CO 2) NO <sub>2</sub> 3) CI	ГАИ- газоанализатор переносной предназначен для автоматического определения содержания окиси углерода (CO) в отработавших газах карбюраторных автомобильных двигателей.

6.		Приборы, применяемые измерения рН воды 1)Фотокolorиметр, 2)Иономер, 3)Рефрактометр.	Приборы, применяемые измерения рН воды: 2. Иономер
7.		На каком расстоянии после места сброса сточных вод должна отбираться проба воды для анализа? 1)1000 2)2000 3)500 4)300 м.	На расстоянии 1000 м после места сброса сточных вод должна отбираться проба воды для анализа.
8.		При исследовании состояния воздействия выбросами автотранспорта измеряют содержание: 1)сульфаты, 2)окислы азота, 3)ртуть, 4)фосфор,	При исследовании состояния воздействия выбросами автотранспорта измеряют содержание: 2. окислы азота.
9.		Сколько кернов в одной пробе? 1) 1 2) 3 3) 4	Допускается длина целого куска керна не менее 15 см, но в этом случае число таких кусков должно быть не менее трех.
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	Вещества, подлежащие контролю, входящие в приоритетный список: 1. NO, SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub>
11.		Расход воздуха при отборе проб при помощи ГА УГ – 2 измеряется: а) ротаметром б) реометр в) отметками на штоке	Расход воздуха при отборе проб при помощи ГА УГ – 2 измеряется: а) ротаметром
12.		Какие химические методы используются в анализе загрязнений окружающей среды? а) гравиметрические; б) титриметрические; в) биологические;	К химическим методам, используемых в анализе загрязнений окружающей среды применяются: а) гравиметрические; б) титриметрические;

		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.	Повышенное содержание углекислого газа приводит к парниковому эффекту.
14.		Каким методом определяют содержание азота в воде: а) К. Фишера, б) измерением рН, в) Кьельдаля, г) все вышеперечисленные	Содержание азота в воде определяют: в)методом Кьельдаля,
15.		Система забора и очистки воздуха от пыли состоит из: а) Заборного устройства и фильтра б) Решеток в) Двух соединительных трубок	Система забора и очистки воздуха от пыли состоит из: а) Заборного устройства и фильтра
16.		В чем заключается ячейковый метод отбора пробы почвы для анализа?	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.
17.		Перечислить стадии анализа компонентов окружающей среды.	Стадии аналитического контроля: 1. Пробоотбор. 2. Разложение проб. 3. Разделение компонентов. 4. Обнаружение (идентификация). 5. Количественное определение. 6. Расчет результатов анализа.
18.		Из каких систем состоит структура информационного обеспечения мониторинга окружающей среды?	1. Сбор информации 2. Передача данных 3. Система моделей 4. Хранение и первичная обработка данных

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	А,Б,В,Г
20.		Что необходимо для работы в команде?	Активно принимать участие в общественной жизни коллектива
21.		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.	Ответ: $0,31 \pm 0,08$
22.		Дать определение потенциальной емкости катионного обмена почвы.	Емкость катионного обмена (ЕКО) или ёмкость поглощения (ммоль/100 г почвы) характеризует кол-во катионов почвы, способных к обмену на катионы нейтральной соли при рН ~ 6,5.
23.		Дополнить: инструментальные измерения нефтяного загрязнения почв позволяют	установить качественный и количественный состав токсических веществ
24.		Донный шуп ГР-69 может отбирать пробы до глубины: а) 13 метров б) 6 метров в) 2 метра	Донный шуп ГР-69 может отбирать пробы до глубины: б) 6 метров
25.		Что входит в устройство газового или газо-жидкостного хроматографа?	1. Баллон с инертным газом; 2. блок подготовки газов; 3. термостат; 4. колонки: рабочая и сравнения 5. детектор; усилитель сигнала

			б. регистрация сигнала
26.		На чем основан спектрометрический метод в определении загрязняющих примесей в окружающей среде?	Спектрофотометрический анализ основан на двух законах: основном законе светопоглощения и законе аддитивности оптических плотностей
27.		На чем основан хемилюминесцентный метод определения оксидов азота в воздухе?	Метод основан на реакции оксида азота (NO) с озоном (O <sub>3</sub> ), при которой образуется диоксид азота (NO <sub>2</sub> )
28.		Что такое грубые погрешности или промахи в анализе загрязнений окружающей среды?	Грубые погрешности (промахи) – это погрешности, не характерные для технологического процесса или результата, приводящие к явным искажениям результатов измерения
29.		При определении pH стока воды получены следующие результаты: 8,29; 8,30; 8,39; 8,28; 8,31. Является ли величина 8,39 промахом?	Ответ: является
30.		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 ( $\alpha = 0,95$ ; $t = 2,78$ )	Ответ: $0,0604 \pm 0,0131$
31.		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.	Ответ: $0,31 \pm 0,08$
32.		Что такое «Воспроизводимость» результатов анализа?	Воспроизводимость – когда результаты измерения получают по одной и тем же методике на идентичных объектах, но в разных лабораториях, различными операторами, с использованием различного оборудования

## Приложение В

### 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.

## Приложение С

### Типовые задания для подготовки к экзамену

Номер задания	Содержание вопроса
1.	В чем заключается ячейковый метод отбора пробы почвы для анализа? Ответ. 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.
2.	Перечислить стадии анализа компонентов окружающей среды. Ответ. Стадии аналитического контроля: 1. Пробоотбор. 2. Разложение проб. 3. Разделение компонентов. 4. Обнаружение (идентификация). 5. Количественное определение. 6. Расчет результатов анализа.
3.	Из каких систем состоит структура информационного обеспечения мониторинга окружающей среды? Ответ. Состоит из: 1. Сбор информации 2. Передача данных 3. Система моделей 4. Хранение и первичная обработка данных
4.	Какие информационные технологии применяются в химическом анализе: А) Программы построения градуировочных графиков. Б) Построение кривых титрования. В) Получение справочных данных. Г) Статистическая обработка результатов Ответ: А, Б, В, Г
5.	Что необходимо для работы в команде? Ответ. Активно принимать участие в общественной жизни коллектива
6.	Методика – подробное описание всех условий и операций проведения анализа определенного объекта, содержание компонента.
7.	Дать определение потенциальной емкости катионного обмена почвы Ответ. Емкость катионного обмена (ЕКО) или ёмкость поглощения (ммоль/100 г почвы) характеризует кол-во катионов почвы, способных к обмену на катионы нейтральной соли

	при рН ~ 6,5.
8.	Дополнить: инструментальные измерения нефтяного загрязнения почв позволяют _____ Ответ. установить качественный и количественный состав токсических веществ
9.	Донный щуп ГР-69 может отбирать пробы до глубины: а) 13 метров б) 6 метров в) 2 метра Ответ. 6 метров
10.	Что входит в устройство газового или газо-жидкостного хроматографа? Ответ. 1.Баллон с инертным газом; 2.блок подготовки газов; 3.термостат; 4.колонки: рабочая и сравнения 5.детектор; усилитель сигнала 6.регистрация сигнала
11.	На каких законах основан спектрометрический метод в определении загрязняющих примесей в окружающей среде? Ответ. Спектрофотометрический анализ основан на двух законах: основном законе светопоглощения и законе аддитивности оптических плотностей.
12.	На чем основан хемилюминесцентный метод определения оксидов азота в воздухе? Ответ. Метод основан на реакции оксида азота (NO) с озоном (O <sub>3</sub> ), при которой образуется диоксид азота (NO <sub>2</sub> )
13.	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. Ответ. в) N <sub>2</sub> , P, S;
14.	Что такое грубые погрешности или промахи в анализе загрязнений окружающей среды? Ответ. Грубые погрешности (промахи) – это погрешности, не характерные для технологического процесса или результата, приводящие к явным искажениям результатов измерения
15.	При определении рН стока воды получены следующие результаты: 8,29; 8,30; 8,39; 8,28; 8,31. Является ли величина 8,39 промахом? Ответ. Является
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. Ответ. Ответ: 0,31 ±0,08
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 ( $\alpha = 0,95; t = 2,78$ ). Ответ: 0,0604±0,0131

## Приложение D Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации (экзамена)

. Инструкция по выполнению:

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.

2. Место выполнения задания: учебный кабинет

3. Максимальное время выполнения задания: 4 академических часа

4. Используемое оборудование (*в том числе, литература*) На экзамене не разрешается пользоваться тетрадами, учебниками и средствами связи.

5. 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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК химических технологий и автоматизации производства Протокол № _____ от «___» _____ Председатель ЦК _____ /Цубикова Л.С./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель директора по учебной работе _____ /Черепанова О.В./ «_____» _____ 20 ____ г
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Специальность:  
18.02.01

«Технология аналитического контроля химических соединений»

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

**Курс 3**

### Билет №1

1. В чем заключается ячеиковый 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:  
А) Программы построения градуировочных графиков.  
Б) Построение кривых титрования.  
В) Получение справочных данных.  
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: инструментальные измерения нефтяного загрязнения почв позволяют \_\_\_\_\_
9. Донный шуп ГР-69 может отбирать пробы до глубины:
  - А) 13 метров
  - Б) 6 метров
  - 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:
  - 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.
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. Что изображено на рисунке?



18. Назовите основные загрязнители воздушной среды?

19. Пропускание исследуемого воздуха через поглотительную систему (жидкая поглотительная среда, твердые сорбенты или фильтрующие материалы. Как называется этот процесс?

20. 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 ( $\alpha = 0,95$ ;  $t = 2,78$ )

Билет составил: \_\_\_\_\_ преподаватель Лиховид Л.Д.

### Тестовое задание

#### Вариант №\_1

Номер задания	Правильный ответ/ Эталон ответа	Содержание вопроса	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?	10
2.	Стадии аналитического контроля: 1. Пробоотбор. 2. Разложение проб. 3. Разделение компонентов. 4. Обнаружение (идентификация). 5. Количественное определение. 6. Расчет результатов анализа.	Перечислить стадии анализа компонентов окружающей среды.	10
3.	1. Сбор информации 2. Передача данных 3. Система моделей 4. Хранение и первичная обработка данных	Из каких систем состоит структура информационного обеспечения мониторинга окружающей среды?	5
4.	А,Б,В,Г	Какие информационные технологии применяются в химическом анализе: А) Программы построения градуировочных графиков. Б) Построение кривых титрования. В) Получение справочных данных. Г) Статистическая обработка результатов	5
5.	Активно принимать участие в общественной	Что необходимо для работы в команде?	5

	жизни коллектива		
6.	Методика – подробное описание всех условий и операций проведения анализа определенного объекта, содержание компонента.	Что такое методика анализа?	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 рН ~ 6,5.	Дать определение потенциальной емкости катионного обмена почвы	10
8.	установить качественный и количественный состав токсических веществ	Дополнить: инструментальные измерения нефтяного загрязнения почв позволяют	6
9.	б)	Донный щуп ГР-69 может отбирать пробы до глубины: а) 13 метров б) 6 метров в) 2 метра	3
10.	1.Баллон с инертным газом; 2.блок подготовки газов; 3.термостат; 4.колонки: рабочая и сравнения 5.детектор; усилитель сигнала 6.регистрация сигнала	Что входит в устройство газового или газо-жидкостного хроматографа?	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?	10
13.	в)	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,	3

Составила Лиховид Л.Д.

## **Приложение Е Эталоны ответов к заданиям текущего и промежуточного контроля**

Находится в методическом кабинете