МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физические методы контроля окружающей среды

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль) / специализация: **Экологическая безопасность природопользования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	102	102	часов
2	Всего аудиторных занятий	102	102	часов
3	Самостоятельная работа	114	114	часов
4	Всего (без экзамена)	216	216	часов
5	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Зачет: 4 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 46804

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 59 от «29» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
доцент каф. РЭТЭМ _____ А. С. Апкарьян

Заведующий обеспечивающей каф.
РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.
РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперты:

Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) _____ Н. Н. Несмелова

Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) _____ В. Г. Христюков

Согласована на портале № 46804

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Обучение студентов знаниям и практическим навыкам по выбору и использованию методов и аппаратуры контроля состояния окружающей среды.

1.2. Задачи дисциплины

– Сформировать у студентов представления о принципах взаимодействия организмов и среды.

– Познакомить студентов с методами исследований биологических и экологических объектов и процессов,

– научить использовать полученные знания в решении различных задач контроля, прогнозирования и управления экологическими процессами. Познакомить с методами и аппаратами контроля для исследования экологических систем и процессов окружающей среды.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физические методы контроля окружающей среды» (Б1.В.ДВ.1.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Безопасность жизнедеятельности, Биоиндикационные методы контроля окружающей среды, Биология, Источники загрязнения среды обитания, Охрана окружающей среды, Приборы и датчики экологического контроля, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Геоэкология, Общая экология, Промышленная экология.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-9 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

– ПК-20 способностью излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** • общие принципы разработки и применения средств контроля окружающей среды; • оптические методы и средства контроля; • тепловые методы и средства контроля; • спектроскопические методы контроля; • электрохимические методы контроля окружающей среды; • хроматографические методы контроля окружающей среды; • радиоволновые методы и средства контроля; • радиационные методы контроля; • разбираться в методах и аппаратуре контроля окружающей среды; • устанавливать при помощи средств контроля взаимосвязь организма и внешней среды

– **уметь** • проводить мониторинг окружающей среды и экологический контроль; • разбираться в методах и аппаратуре контроля окружающей среды; • устанавливать при помощи средств контроля взаимосвязь организма и внешней среды; • ставить задачи исследования экологических процессов и находить пути для их реше-ния; • применять на практике методы контроля и исследований объектов окружающей сре-ды.

– **владеть** знаниями устройства приборов и методиками измерений, основными положениями по охране труда, экологии и пожарной безопасности с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности человека в техносфере.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры

Согласована на портале № 46804

		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	102	102
Практические занятия	102	102
Самостоятельная работа (всего)	114	114
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	114	114
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр				
1 Мониторинг окружающей среды и экологический контроль	24	32	56	ОПК-9, ПК-20
2 Контроль загрязнения атмосферного воздуха	16	16	32	ОПК-9, ПК-20
3 Контроль загрязнения водных объектов	16	16	32	ОПК-9, ПК-20
4 Контроль загрязнения почв	12	16	28	ОПК-9, ПК-20
5 Спектроскопические методы контроля	16	16	32	ОПК-9, ПК-20
6 Электрохимические методы контроля окружающей среды	8	8	16	ОПК-9, ПК-20
7 Хроматографические методы контроля окружающей сред	8	8	16	ОПК-9, ПК-20
8 Радиометрический анализ	2	2	4	ОПК-9, ПК-20
9 Термический анализ	0	0	0	
Итого за семестр	102	114	216	
Итого	102	114	216	

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины									
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 46804

2 Биоиндикационные методы контроля окружающей среды	+	+	+	+					
3 Биология	+	+	+	+					
4 Источники загрязнения среды обитания	+			+	+	+	+	+	+
5 Охрана окружающей среды	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Приборы и датчики экологического контроля		+	+	+	+	+	+	+	+
7 Физика					+	+	+	+	+
Последующие дисциплины									
1 Геоэкология	+	+	+	+					
2 Общая экология		+	+	+					
3 Промышленная экология	+								

5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-9	+	+	Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-20	+	+	Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Мониторинг окружающей среды и экологический контроль	Определение концентрации диоксида углерода (CO2), пропана (C3H8),сероводорода (H2S) в ат-мосферном воздухе	8	ОПК-9, ПК-20
	Автоматизированная информационная система мониторинга.	4	
	Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды.	4	
	Контактные методы контроля окружающей среды. Дистанционные методы контроля окружающей среды. Биологические методы контроля окружающей среды.	8	

Согласована на портале № 46804

	Итого	24	
2 Контроль загрязнения атмосферного воздуха	Определение концентрации сероводорода (H2S) и диоксида серы (SO2) в атмосферном воздухе	8	ОПК-9, ПК-20
	Отбор проб воздуха. Аппаратура и методика отбора проб.	8	
	Итого	16	
3 Контроль загрязнения водных объектов	Измерение мутности воды	8	ОПК-9, ПК-20
	Отбор проб воды. Типы отбираемых проб. Виды проб и виды отбора проб. Устройства для отбора проб воды.	8	
	Итого	16	
4 Контроль загрязнения почв	Определение концентрации железа методом спектрометрии	8	ОПК-9, ПК-20
	Отбор проб и методы контроля загрязнения почв.	4	
	Итого	12	
5 Спектроскопические методы контроля	Определение концентрации хлорид - ионов в воде методом спектрометрии	8	ОПК-9, ПК-20
	Определение концентрации кальция в воде методом спектрометрии	8	
	Итого	16	
6 Электрохимические методы контроля окружающей среды	Определение концентрации диоксида азота (NO2), довзрывоопасных концентраций суммы предельных углеводородов (CnHm) в атмосферном воздухе	8	ОПК-9, ПК-20
	Итого	8	
7 Хроматографические методы контроля окружающей сред	Определение концентрации марганца в воде	8	ОПК-9, ПК-20
	Итого	8	
8 Радиометрический анализ	Радиометрия. Ионизационный метод. Сцинтилляторный метод.	2	ОПК-9, ПК-20
	Итого	2	
Итого за семестр		102	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Мониторинг окружающей среды и	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-9, ПК-20	Отчет по практическому занятию, Тест

Согласована на портале № 46804

экологический контроль	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Итого	32		
2 Контроль загрязнения атмосферного воздуха	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-9, ПК-20	Отчет по практическому занятию, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Итого	16		
3 Контроль загрязнения водных объектов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-9, ПК-20	Отчет по практическому занятию, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Итого	16		
4 Контроль загрязнения почв	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-9, ПК-20	Отчет по практическому занятию, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Итого	16		
5 Спектроскопические методы контроля	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-9, ПК-20	Отчет по практическому занятию, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Итого	16		
6 Электрохимические методы контроля окружающей среды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-9, ПК-20	Отчет по практическому занятию, Тест
	Итого	8		
7 Хроматографические методы контроля	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-9, ПК-20	Тест
	Итого	8		

Согласована на портале № 46804

окружающей сред				
8 Радиометрический анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-9, ПК-20	Тест
	Итого	2		
Итого за семестр		114		
Итого		114		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Отчет по практическому занятию	40	20	40	100
Итого максимум за период	40	20	40	100
Нарастающим итогом	40	60	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)

Согласована на портале № 46804

2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская.. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учеб.пособие – 4-е изд., Высшая школа, 2006.-334 с. 50 экз. Библиотека ТУСУР (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Физические методы контроля окружающей среды [Электронный ресурс]: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Апкарьян А. С. - 2015. 111 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5679 (дата обращения: 24.11.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Физические методы контроля окружающей среды [Электронный ресурс]: Методические указания по практическим занятиям / Апкарьян А. С. - 2012. 10 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1861 (дата обращения: 24.11.2018).
2. Физические методы контроля окружающей среды [Электронный ресурс]: Методические указания по СРС (самостоятельной и индивидуальной работе) студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра 280700.62 «Техносферная безопасность» / Апкарьян А. С. - 2015. 10 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5680 (дата обращения: 24.11.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. "При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh"

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория безопасности жизнедеятельности

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 416/1 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

Согласована на портале № 46804

- Доска маркерная;
- Измеритель параметров «ВЕ-метр-АТ-003»;
- ПЭВМ Celeron 466 (МАНЕКЕН);
- Стол лабораторный 1200х800 (8 шт.);
- Счётчик аэроинов «МАС-01»;
- Тренажёр - манекен Т12К «Максим III-01»;
- Шкаф лабораторный 1200х550 (2 шт.);
- Гигрометр психометрический ВИТ - 2;
- Дистанционный измеритель температуры;
- Мегаомметр ЦС0202-1;
- Прибор «ТКА-ПКМ» (02);
- Прибор «ТКА-ПКМ» (08);
- Пульсметр+ Люксметр+Яркомер «ТКА-ПКМ - 09»;
- Люксметр;
- Люксметр DT 1308;
- Комплекты лабораторного оборудования: «Основы электробезопасности» ГалСен ОЭБ1-С-Р, «Электро-безопасность в электроустановках до 1000 В» ГалСен ЭБЭУ2-С-Р, «Охранно-пожарная сигнализация» ГалСен ОПС1-С-Р, «Теория электрических цепей и основы электроники» ГалСен ТЭЦОЭ2-С-Р, «Электрические цепи и основы электроники» ГалСен ЭЦОЭ1-С-Р;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Microsoft Windows XP
- OpenOffice

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся

Согласована на портале № 46804

с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Что такое мониторинг окружающейсреды ?

а. обзор методов аналитического контроля загрязнений;

б. система наблюдений, оценки и прогноза антропогенных изменений состояния окружающей природной среды;

в. инструментальный метод аналитического контроля.

2. Классификация систем мониторинга по масштабам обобщения информации.

а. глобальный, региональный;

б. глобальный, национальный, государственный;

в. глобальный, региональный, национальный, локальный.

3. Цели создания ГСМОС

а. установление уровней выбросов загрязнений в определённой среде, их распределение в пространстве и времени, проведение проботбора и анализа;

б. обеспечение информацией и специалистами в области охраны окружающей среды;

в. установление уровней выбросов загрязнений, их распределение в пространстве и времени;

понимание скоростей и величин потоков выбрасываемых загрязнителей и вредных продуктов их пре¬вращений;

обеспечение сравнения пробоотбора и анализов между странами, обмен опытом организаций мониторинга;

обеспечение информацией в глобальном и региональном масштабе для принятия решений по управлению при борьбе с загрязнителями.

4. Что входит в структуру АИС мониторинга?

а. блоки: АИПИ, АСОД, АСУ, АПДС;

б. блоки: АИПИ, АСУ, АПДС;

в. блоки: АИПИ, АСОД, АСУ.

5. Методы мониторинга за состоянием окружающей среды

а. контактный, дистанционный, внешний, внутренний;

б. контактный, дистанционный, биологический;

в. . контактный, дистанционный, биологический, экологический.

6. Формы экологического контроля

а. информационный, карательный, инспекционный аналитический и инструментальный;

б. информационный, карательный, наблюдательный, аналитический и инструментальный;

Согласована на портале № 46804

в. информационный, карательный, наблюдательный, аналитический инструментальный, инспекционный.

7. Виды экологического контроля

а. национальный, региональный, ведомственный;

б. территориальный, ведомственный и региональный;.

в. государственный, ведомственный и общест¬венный.

8. Классификация загрязнителей воздуха

а. основные загрязнители атмосферы, полициклические ароматические углеводороды, следы элементов, постоянные газы, пестициды, абразивные твёрдые частицы, пестициды;

б. основные загрязнители атмосферы, постоянные газы, твёрдые частицы;

в. постоянные газы, твёрдые частицы; пестициды.

9. Классы опасности

а. 1-й класс — чрезвычайно опасные, 2-й класс – высоко опасные, 3-й класс — умеренно опасные); 4-й класс - малоопасные (бензин, СО), 5-й класс -неопасные;

б. 1-й класс — чрезвычайно опасные, 2-й класс – высоко опасные, 3-й класс — умеренно опасные); 4-й класс - малоопасные (бензин, СО);

в. 1-й класс — чрезвычайно опасные, 2-й класс – высоко опасные, 3-й класс — умеренно опасные);

10. Посты наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы

а. стационарные, маршрутные, передвижные (подфакельные);

а. постоянные, временные, передвижные (подфакельные);

в. стационарные, временные, передвижные (подфакельные).

11. Аспирационные устройства подразделяют в зависимости от следующих факторов:

а. расхода воздуха, источника энергии, объекта отбора проб, степени автоматизации количества одновременно отбираемых проб; условий эксплуатации;

б. расхода воздуха, объекта отбора проб, степени автоматизации количества одновременно отбираемых проб; условий эксплуатации;

в. источника энергии, объекта отбора проб, степени автоматизации количества одновременно отбираемых проб; условий эксплуатации.

12. Поглотительные сосуды

а. поглотительный сосуд.Зайцева, поглотительный сосуд Фёдорова, поглотительный сосуд с пористой пластиной, поглотительный сосуд Рихтера;

б. поглотительный сосуд Зайцева, поглотительный сосуд с пористой пластиной, поглотительный сосуд Рихтера;

в. поглотительный сосуд.Зайцева, поглотительный сосуд Дьюара, поглотительный сосуд с пористой пластиной, поглотительный сосуд Рихтера;

13. Для анализа загрязнённого воздуха в настоящее время используются:

а. спектральные методы, электрохимические методы;

б. спектральные и электрохимические методы;

в. спектральные, хроматографические и,электрохимические методы

14. Виды дозиметрии

а. индивидуальная активная и пассивная дозиметрия;

б. временная и постоянная;

в. временная, постоянная и периодическая.

15. Классы качества воды

Согласована на портале № 46804

выделяют шесть классов качества воды:

а.

I — очень чистые;

II — чистые;

III — умеренно загрязненные.

б.

I — очень чистые;

IV — чистые;

V — умеренно загрязненные;

VI — загрязненные;

VII — грязные;

VIII — очень грязные.

в.

I — очень чистые;

II — чистые;

III— загрязненные;

IV— грязные.

15. Типы пробоотборников

а. батометр-бутылка ГР-16, батометр Молчанова ГР-18, батометр БП-1, батометр градиентный БГ-5Х1, батометр универсальный БУ-5, батометр классический Брм (батометр Рутнера), батометр штанговый пробоотборник воды ПВО-1 (пробоотборник Плотникова), пробоотборник воды СП-2;

б. батометр-бутылка ГР-16, батометр Молчанова ГР-18, батометр БП-1, батометр градиентный БГ-5Х1, батометр универсальный БУ-5, батометр классический Брм (батометр Иванова), батометр штанговый пробоотборник воды ПВО-1 (пробоотборник Фёдорова), пробоотборник воды СП-2;

в. батометр-бутылка ГР-16, батометр СидороваГР-18, батометр БП-1, батометр градиентный БГ-5Х1, батометр универсальный БУ-5, батометр классический Брм (батометр Зайцева), батометр штанговый пробоотборник воды ПВО-1 (пробоотборник Плотникова), пробоотборник воды СП-2;

16. Классификация почв по степени загрязнения

а. загрязнённые, среднезагрязнённые, чистые;

а. чистые, грязные, очень грязные;

а. сильнозагрязнённые, среднезагрязнённые, слабозагрязнённые.

17. Устройства отбора проб почвы и грунта

а. ручные буры типа АМ, бур-пробоотборник, ручные буры Эйдельмана, мотобуры М-10 и КМ-10, буровая установка УКБ-12/25;

б. мотобуры М-10 и КМ-10, буровая установка УКБ-12/25;

в. ручные буры типа АМ, мотобуры М-10 и КМ-10.

18. Методы анализа

а. молекулярной спектроскопии, электрохимические методы, хроматографические методы;

б. метод атомной и молекулярной спектроскопии, электрохимические методы, хроматографические методы, радиометрический анализ;

в. метод атомной спектроскопии, хроматографические методы, радиометрический анализ.

19. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Последовательно проходят следующие процессы:

а

• испарение пробы;

• атомизация первоначальных продуктов испарения (молекул или ионов);

• возбуждение образовавшихся атомов;

Согласована на портале № 46804

• испускание света возбужденными атомами.

б.

• атомизация первоначальных продуктов испарения (молекул или ионов);
• возбуждение образовавшихся атомов;
• испускание света возбужденными атомами.

в.

• испарение пробы;
• возбуждение образовавшихся атомов;
• испускание света возбужденными атомами.

20. Методы молекулярно-абсорбционной спектроскопии

а. метод УФ-спектрофотометрии, инфракрасная спектрометрия;

б. метод УФ-спектрофотомерии;

в. инфракрасная спектрометрия.

21. Электрохимические методы

а. вольтамперометрия, потенциометрия, кондуктометрия, кулонометрия, хромотогрфия;

а. вольтамперометрия, потенциометрия, кондуктометрия, кулонометрия, спектроскопия;

а. вольтамперометрия, потенциометрия, кондуктометрия, кулонометрия.

22. Хроматографические методы

а. жидкостная адсорбционная хроматография, распределительная хроматография, ионообменная хроматография, осадочная хроматография, редокс-хроматография, адсорбционно-комплексообразователъная хроматография, газо-адсорбционная хроматография, газо-жидкостная хроматография;

б. распределительная хроматография, ионообменная хроматография, осадочная хроматография, редокс-хроматография, адсорбционно-комплексообразователъная хроматография, газо-адсорбционная хроматография, газо-жидкостная хроматография;

в. жидкостная адсорбционная хроматография, распределительная хроматография, ионообменная хроматография, осадочная хроматография, редокс-хроматография, адсорбционно-комплексообразователъная хроматография,

14.1.2. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Определение концентрации диоксида углерода (CO2), пропана (C3H8),сероводорода (H2S) в ат-мосферном воздухе

Определение концентрации сероводорода (H2S) и диоксида серы (SO2) в атмосферном воздухе

Измерение мутности воды

Определение концентрации железа методом спектрометрии

Определение концентрации диоксида азота (NO2), довзрывоопасных концентраций суммы предельных углеводородов (CnHm) в атмосферном воздухе

Определение концентрации марганца в воде

Автоматизированная информационная система мониторинга.

Методы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды.

Контактные методы контроля окружающей среды. Дистанционные методы контроля окружающей среды. Биологические методы контроля окружающей среды.

Отбор проб воздуха. Аппаратура и методика отбора проб.

Отбор проб воды. Типы отбираемых проб. Виды проб и виды отбора проб. Устройства для отбора проб воды.

Отбор проб и методы контроля загрязнения почв.

Определение концентрации кальция в воде методом спектрометрии

14.1.3. Зачёт

Термический анализ (термография).

Хроматографические характеристики.

Устройство газового хроматографа.

Согласована на портале № 46804

Потенциометрия.
Вольтамперометрия.
Оценка степени загрязнения почв.
Отбор проб и методы контроля за-грязнения почв.
Нормирование качества воды в водоёмах.
Организация контроля качества воды.
Отбор проб воды.
Типы отбираемых проб.
Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы.
Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия.
Радиометрия. Ионизационный метод.
Сцинтилляторный метод.
Люминесцентный метод.
Методы молекулярной спектроскопии.
Методы атомной спектроскопии.
Автоматизированная информационная система мониторинга.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;

Согласована на портале № 46804

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 46804