

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники»
(ТУСУР)**

**Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга
(РЭТЭМ)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий каф. РЭТЭМ

_____ В.И. Туев

« ____ » _____ 2018 г.

**ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ, ВЕЩЕСТВ,
МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ**

Учебно-методическое пособие для проведения практической и самостоятельной
работы

Разработали:
Доцент каф. РЭТЭМ

_____ В.С. Солдаткин

Солдаткин В.С. Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий: Учебно-методическое пособие для проведения практической и самостоятельной работы. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2018. – 9 с.

Настоящее учебно-методическое пособие предназначено для аспирантов и содержит необходимую информацию для выполнения практической и самостоятельной работы при изучении дисциплины «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий». В результате освоения дисциплины аспирант должен знать:

– Приборы и методы контроля природной среды: приборы и методы контроля атмосферного воздуха; приборы и методы контроля поверхностных и подземных вод; приборы и методы контроля земли, недр и почвы.

– Приборы и методы контроля веществ: измеряется рН-метром; вискозиметр; гравиметрия; нефелометрический и турбидиметрический анализ; титриметрия; спектрофотометрия; флуориметрия; атомно-абсорбционная спектрометрия; атомно-эмиссионная спектрометрия; инверсионная вольтамперометрия; хроматография; фотометрия; потенциометрия.

– Физические методы неразрушающего контроля: магнитный неразрушающий контроль; Электрический неразрушающий контроль; вихретоковый неразрушающий контроль; радиоволновый неразрушающий контроль; тепловой неразрушающий контроль; оптический неразрушающий контроль; радиационный неразрушающий контроль; акустический неразрушающий контроль; неразрушающий контроль, основанный на физическом явлении проникающими веществами.

СОДЕРЖАНИЕ

Приборы и методы контроля природной среды	4
Приборы и методы контроля веществ	5
Физические методы неразрушающего контроля	6
Список рекомендуемой литературы	7

ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

В соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 31.12.2017) «Об охране окружающей среды» к нормативам качества окружающей среды относятся:

– нормативы, установленные в соответствии с химическими показателями состояния окружающей среды, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ, включая радиоактивные вещества;

– нормативы, установленные в соответствии с физическими показателями состояния окружающей среды, в том числе с показателями уровней радиоактивности и тепла;

– нормативы, установленные в соответствии с биологическими показателями состояния окружающей среды, в том числе видов и групп растений, животных и других организмов, используемых как индикаторы качества окружающей среды, а также нормативы предельно допустимых концентраций микроорганизмов;

– иные нормативы качества окружающей среды.

К компонентам окружающей природной среды относятся: земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле.

Задание на практическую работу

Подготовить конспект самоподготовки и презентацию.

Презентация доклада 15 содержательных слайдов, в докладе необходимо озвучить краткую информацию по одной из тем:

Приборы и методы контроля атмосферного воздуха:

- аэрозольные частицы вещества;
- углеводороды и другие летучие органические соединения;
- угарный газ;
- оксиды азота;
- оксиды серы (в основном диоксид);
- свинец и другие тяжёлые металлы;
- озон и другие фотохимические окислители;
- кислоты в основном серная и азотная.

Приборы и методы контроля поверхностных и подземных вод:

- механическая группа загрязнений;
- химическая группа загрязняющих веществ;
- загрязнение радиоактивными веществами;
- загрязнения группы биологических и бактериальных веществ.

Приборы и методы контроля земли, недр и почвы:

- механический анализ;
- химический анализ почвы;
- агрохимический анализ;
- радиологические исследования;
- токсикологический анализ;
- микробиологические исследования

Рекомендуемая литература [1-19].

ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ВЕЩЕСТВ

Задание на практическую работу

Подготовить конспект самоподготовки и презентацию.

Презентация доклада 15 содержательных слайдов, в докладе необходимо озвучить краткую информацию по одной из тем:

- вискозиметр;
- гравиметрия;
- нефелометрический и турбидиметрический анализ;
- титриметрия;
- спектрофотометрия;
- флуориметрия;
- атомно-абсорбционная спектрометрия;
- атомно-эмиссионная спектрометрия;
- инверсионная вольтамперометрия;
- хроматография;
- фотометрия;
- потенциометрия.

Рекомендуемая литература [20-33].

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Подготовить конспект самоподготовки и презентацию.

Презентация доклада 15 содержательных слайдов, в докладе необходимо озвучить краткую информацию по одной из тем:

- магнитный неразрушающий контроль;
- электрический неразрушающий контроль;
- вихрековый неразрушающий контроль;
- радиоволновый неразрушающий контроль;
- тепловой неразрушающий контроль;
- оптический неразрушающий контроль;
- радиационный неразрушающий контроль;
- акустический неразрушающий контроль;
- неразрушающий контроль, основанный на физическом явлении проникающими веществами.

Рекомендуемая литература [34-45].

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горшков М.В. Экологический мониторинг / Учебное пособие. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2010. – 313 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ekolog.org/books/52/>, дата обращения: 09.06.2018.
2. ГОСТ Р 8.896-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Анализаторы размеров частиц лазерные. Методика поверки. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200126409>, дата обращения: 09.06.2018.
3. ГОСТ Р ИСО 28439-2015 Воздух рабочей зоны. Характеристика ультрадисперсных аэрозолей и наноаэрозолей. Определение распределения частиц по размерам и счетной концентрации частиц с применением систем анализа дифференциальной электрической подвижности. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200124962>, дата обращения: 09.06.2018.
4. ПНД Ф 13.1:2.3.25-99 Количественный химический анализ атмосферного воздуха и выбросов в атмосферу. Методика выполнения измерений массовых концентраций предельных углеводородов С(1)-С(10) (суммарно, в пересчете на углерод), непредельных углеводородов С(2)-С(5) (суммарно, в пересчете на углерод) и ароматических углеводородов (бензола, толуола, этилбензола, ксилолов, стирола) при их совместном присутствии в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны и промышленных выбросах методом газовой хроматографии (с Изменениями). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200078489>, дата обращения: 09.06.2018.
5. ГОСТ Р ИСО 16000-5-2009 Воздух замкнутых помещений. Часть 5. Отбор проб летучих органических соединений (ЛОС). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200076563/>, дата обращения: 09.06.2018.
6. Энергомир. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://energomir.biz/gazosnabzhenie/gazovye-pribory/detektor-ugarnogo-gaza.html>, дата обращения: 09.06.2018.
7. МУК 4.1.2473-09 Измерение массовых концентраций оксида и диоксида азота в воздухе рабочей зоны по реакции с реактивом Грисса-Илосвая методом фотометрии. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200074137>, дата обращения: 09.06.2018.
8. ГОСТ Р 52733-2007. Атмосферный воздух. Определение диоксида серы. Ультрафиолетовый флуоресцентный метод. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200051444>, дата обращения: 09.06.2018.
9. Познавательный ресурс "Узнай-ка!". [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://yznaika.com/notes/197-metalli-zagrazniteli-referat>, дата обращения: 09.06.2018.
10. ГОСТ Р ИСО 10849-2006. Выбросы стационарных источников. Определение массовой концентрации оксидов азота. Характеристики автоматических измерительных систем в условиях применения. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200044733/>, дата обращения: 09.06.2018.
11. ООО «СЕНС-ОПТИК». [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ecmoptec.ru/device/cat_device_id/188, дата обращения: 09.06.2018.
12. МИА «Россия сегодня». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ria.ru/eco/20091102/191633166.html>, дата обращения: 09.06.2018.
13. ГОСТ Р ИСО 21438-1-2011 Воздух рабочей зоны. Определение неорганических кислот методом ионной хроматографии. Часть 1. Нелетучие кислоты (серная и фосфорная). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200088530>, дата обращения: 09.06.2018.
14. МУК 4.1.133-96 Методические указания по измерению концентраций кальция стеариновокислого в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200036655>, дата обращения: 09.06.2018.

15. ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200003120>, дата обращения: 09.06.2018.
16. «Модельный закон об охране почв» Принят на двадцать девятом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств - участников СНГ (постановление N 29-16 от 31 октября 2007 года). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902092612>, дата обращения: 09.06.2018.
17. № 172-ФЗ от 12.12.2004 г. «О переводе земель и земельных участков из одной категории в другую» (с изменениями на 29 июля 2017 года). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901918785/>, дата обращения: 09.06.2018.
18. СанПиН 2.1.7.1287–03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901859456>, дата обращения: 09.06.2018.
19. АО ИД «Комсомольская правда». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kp.ru/guide/analiz-pochvy.html>, дата обращения: 09.06.2018.
20. ГОСТ Р 56157-2014 Почва. Методики (методы) анализа состава и свойств проб почв. Общие требования к разработке. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200113844>, дата обращения: 09.06.2018.
21. ЗАО НПО "Техноком". [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.tehno.com/product.phtml?uid=B00120047233CB>, дата обращения: 09.06.2018.
22. ООО "Техоборудование". [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://techob.ru/katalog/katalog-priborov/viskozimetriyi.html>, дата обращения: 09.06.2018.
23. Chemistrynews.ru. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://chemistrynews.ru/analchem/gravimetrii.aspx.htm>, дата обращения: 09.06.2018.
24. А.А. Вихарев, С.А. Зуйкова, Н.А. Чемерис, Н.Г. Домина. Физико-химические методы анализа. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.chem-astu.ru/chair/study/PCMA/r1_4_1.htm, дата обращения: 09.06.2018.
25. Электронный справочник: О том, как Chemport.ru. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.chemport.ru/data/chemipedia/article_3779.html, дата обращения: 09.06.2018.
26. ХиМиК.ру. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4164.html>, дата обращения: 09.06.2018.
27. Фармакопоея.рф. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pharmacopoeia.ru/ofs-1-2-1-1-0006-15-fluorimetriya/>, дата обращения: 09.06.2018.
28. Атомно-абсорбционная спектрометрия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tehnreg/deptexreg/LS1/Documents/2.2.23%20Атомно-абсорбционная%20спектрометрия.pdf>, дата обращения: 09.06.2018.
29. Лазерный Портал. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.laser-portal.ru/content_167, дата обращения: 09.06.2018.
30. Файловый архив студентов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/3741536/page:4/>, дата обращения: 09.06.2018.
31. Горной энциклопедии. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru/x/xromatografiya/>, дата обращения: 09.06.2018.
32. Лазерный Портал. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.laser-portal.ru/content_1103, дата обращения: 09.06.2018.
33. Солдаткин, В. С. Инструментальный контроль параметров среды обитания: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В. С. Солдаткин, Г. В. Смирнов, В. И. Туев – Томск: ТУСУР, 2018. – 100 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7203>, дата обращения: 09.06.2018.
34. ООО НТЦ «Эксперт». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ntcexpert.ru/md>, дата обращения: 09.06.2018.
35. Лекция 8 Электрические методы неразрушающего контроля. [Электронный

- ресурс] – Режим доступа: https://www.google.ru/search?newwindow=1&client=opera&ei=PE0bW_nGCIXpsQGb16OwBw&q=Электрический+неразрушающий+контроль&oq=Электрический+неразрушающий+контрль&gs_l=psy-ab.3..0.101547.101547.0.102823.1.1.0.0.0.107.107.0j1.1.0....0...1c.1.64.psy-ab..0.1.107....0.zLwbEcXmORk, дата обращения: 09.06.2018.
36. ООО «Контроль Измерение Диагностика» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.defectoscop.ru/index.php?show_aux_page=62, дата обращения: 09.06.2018.
37. ООО «Олбест». [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00215341_0.html, дата обращения: 09.06.2018.
38. ООО «ТТМ». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.infraredtraining.ru/ndt/>, дата обращения: 09.06.2018.
39. Speranza. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://speranza-ua.com/news/vizualno-opticheskij-metod-kontrolya/>, дата обращения: 09.06.2018.
40. НПФ Шторм. Сварка и резка материалов: Учеб. пособие / М.Д. Банов, Ю.В. Казаков, М.Г. Козулин и др. - М.: Издательский центр Академия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.svarkainfo.ru/rus/lib/quolity/radiation/>, дата обращения: 09.06.2018.
41. Welding.su. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.welding.su/library/nerkontorl/nerkontorl_178.html, дата обращения: 09.06.2018.
42. ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования (с Изменениями N 1, 2). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200004648>, дата обращения: 09.06.2018.
43. ГОСТ 28369-89 Контроль неразрушающий. Облучатели ультрафиолетовые. Общие технические требования и методы испытаний. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200023574>, дата обращения: 09.06.2018.
44. ГОСТ 24522-80 Контроль неразрушающий капиллярный. Термины и определения. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200009500/>, дата обращения: 09.06.2018.
45. Неразрушающий контроль. Кн. I. Общие вопросы. Контроль проникающими веществами. Гурвич, Ермолов, Сажин. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.techeiscatel.ru/index.php/library/lection/100-metody-kontrolya-pronikayushchimi-veshchestvami-kapillyarnyj-metod>, дата обращения: 09.06.2018.