

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 11.01.2024 11:49:47
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
«19» мая 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
Направленности программ бакалавриата
Инженерная защита окружающей среды

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет инженерно-технологический
Кафедра инженерной защиты окружающей среды

Санкт-Петербург
2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент С.В. Колесников

Рабочая программа дисциплины «Методы и приборы контроля окружающей среды»
обсуждена на заседании кафедры инженерной защиты окружающей среды
протокол от «17» апреля 2017 № 8
Заведующий кафедрой

Г.К. Ивахнюк

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета
протокол от «15» мая 2017 № 9

Председатель

В.В. Прояев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Техносферная безопасность»		Доцент Т.В. Украинцева
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	06
4.2. Занятия лекционного типа	07
4.3. Занятия семинарского типа	09
4.3.1. Семинары, практические занятия	09
4.3.2. Лабораторные занятия	10
4.4. Самостоятельная работа	10
4.5. Контрольные работы	11
4.6. Курсовая работа	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	14
10.2. Программное обеспечение	14
10.3. Информационные справочные системы	14
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	14

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-1	Сохранение здоровья (знание и соблюдение норм здорового образа жизни и физической культуры)	<p>Знать: понятия - промышленная экология, техносфера, биосфера, отходы промышленного производства, «безотходная технология», основные пути переработки отходов, снижения выбросов и сбросов.</p> <p>Уметь: творчески использовать основные понятия промышленной экологии</p> <p>Владеть: информацией об основных формах воздействия вредных факторов производства на живые организмы в экологических системах различного уровня</p>
ПК-14	Способность определять нормативные уровни воздействия на человека и окружающую среду	<p>Знать: определение ПДК, МДК, ПДВ, ПДС.</p> <p>Уметь: творчески использовать данные понятия техногенного воздействия на человека, биосферу в рамках различных видов мониторинга.</p> <p>Владеть: информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы.</p>
ПК-15	Способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать получаемые результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуаций	<p>Знать: основные методы определения загрязнения окружающей среды производствами, и правила эксплуатации аналитической аппаратуры.</p> <p>Уметь: выполнять методики определения основных загрязнителей биосферы.</p> <p>Владеть:</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы, при эксплуатации транспорта, производстве кислот, удобрений, использования ракетных топлив, ТЭС и АЭС.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.07.01) и изучается на 5 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Процессы и аппараты химической технологии», «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности», «Промышленная экология».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Методы и приборы контроля окружающей среды» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе магистранта и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Компетенции, освоенные на промежуточном этапе при изучении данной дисциплины будут развиваться далее в дисциплинах, преподаваемых в магистратуре

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	6/ 216
Контактная работа с преподавателем:	22
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа, в т.ч.	14
семинары, практические занятия	4
лабораторные работы	10
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-

¹ Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	181
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	3Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет, экзамен (13)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Современный экологический мониторинг	1	-	-	6	ОК-1
2.	Источники загрязнения воздуха, воды, почвы и основные загрязнители	1	-	-	10	ПК-15
3.	Классификация ВХВ и основные свойства контролируемых веществ	1	-	-	5	ПК-14
4.	Отбор проб и методы контроля за уровнем загрязнения воздуха, воды, почвы. Метрологическое обеспечение контроля	1	1	2	20	ПК-14
5.	Переносные приборы контроля газовоздушной среды по водороду	0,5	-	-	10	ПК-15
6.	Переносные приборы контроля газовоздушной среды по кислороду	1	-	-	10	ПК-15
7.	Контроль вредных примесей с использованием индикаторных трубок	1	1	2	20	ПК-15
8.	Методы и приборы фотометрического анализа	1	2	6	45	ПК-15
9.	Хроматографические методы автоматизированного контроля	0,5	-	-	15	ПК-15

10.	Хромато-масс-спектрометрические методы автоматизированного контроля	-	-	-	15	ПК-15
11.	Стационарные газоанализаторы на фреоны	-	-	-	10	ПК-15
12.	ЯМР его применение для идентификации соединений	-	-	-	15	ПК-15

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Современный экологический мониторинг</u> Основные современные проблемы индустриальных городов. Основные типы физического загрязнения городов. Основные типы химического загрязнения городов, опасности, связанные с протеканием фотохимических реакций. Нормативно-правовая база экологического мониторинга. Структура и объем экологического мониторинга, органы экологического управления.	1	Слайд-презентация
2	<u>Источники загрязнения воздуха, воды, почвы и основные загрязнители</u> Основные источники загрязнения воздуха, воды почвы. ПАУ, пестициды, тяжелые металлы, основные загрязнители, загрязнители, оказывающее всесторонне действие, ракетные топлива и др.	1	Слайд-презентация
3	<u>Классификация ВХВ и основные свойства контролируемых веществ</u> Аналитические свойства определяемых веществ: кислород, углекислый газ, окись углерода, оксиды азота, углеводороды, ароматические углеводороды, гидразины, ОВ, кетоны, спирты, кислоты и др.	1	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	<u>Отбор проб и методы контроля за уровнем загрязнения воздуха, воды, почвы.</u> <u>Метрологическое обеспечение контроля</u> Основные методы контроля вредных веществ. Средства пробоотбора воздуха, воды, почвы. Особенности пробоотбора воды, почвы, воздуха. Порядок приготовления калибровочных парогазовых смесей, порядок градуировки ГА различных типов, приведение объема к н.у.	1	Слайд-презентация
5	<u>Переносные приборы контроля газовоздушной среды по водороду</u> Определение газов по их теплопроводности. Приборы определения водорода – ТП. Порядок эксплуатации, устройство.	0,5	Слайд-презентация
6	<u>Переносные приборы контроля газовоздушной среды по кислороду</u> Определение газов по их магнитной восприимчивости. Приборы определения кислорода в воздухе типа – МН: порядок эксплуатации, устройство.	1	Слайд-презентация
7	<u>Контроль вредных примесей с использованием индикаторных трубок</u> Условия метода ЛКМ, основные типы силикагелей и их зернение, отработанный слой, работающий слой. Основные реакции химической индикации вредных веществ. Основные типы газоанализаторов.	1	Слайд-презентация
8	<u>Методы и приборы фотометрического анализа</u> Закон Бугера-Ламберта-Бера. Фотометрический анализ. Спектрофотометрический анализ, устройство спектрофотометров. Спектрофотометры СФ-26, СФ-46, фотоколориметры КФК-2,3	1	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
9	<u>Хроматографические методы автоматизированного контроля</u> Принцип хроматографического разделения, аппаратное оформление хроматографического процесса. Основные узлы хроматографа. Параметр удерживания, индексы удерживания. Количественная обработка хроматограмм, качественная идентификация в хроматографии.	0,5	Слайд-презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<u>Отбор проб воздуха поглотительными приборами разных типов и побудителями расходов различного принципа действия, воды почвы</u> ПЗ: Отбор проб воздуха поглотительными приборами разных типов и побудителями расходов различного принципа действия, воды почвы	1	Тест-контроль. Групповая дискуссия
3	<u>Контроль вредных веществ в воздухе с помощью индикаторных трубок</u> ПЗ: Контроль вредных веществ в воздухе с помощью индикаторных трубок	1	Тест-контроль. Групповая дискуссия
4	<u>Методы и приборы фотометрического анализа.</u> ПЗ: Спектрофотометры СФ 26, СФ 46, устройство порядок эксплуатации	2	Тест-контроль. Групповая дискуссия

4.3.2. Лабораторные занятия.

№	№ раздела дисциплин.	Тематика лабораторных работ	Трудоемк. (час.)
1	4	Отбор проб воздуха поглотительными приборами разных типов и побудителями расходов различного принципа действия	1
2	7	Определение вредных веществ в воздухе газоанализатором АМ-5	1
3	7	Определение вредных веществ в воздухе газоанализатором УГ-2	1
4	7	Определение вредных веществ в воздухе газоанализатором ПГА-ВПМ	1
5	8	Измерение оптической плотности фотометром КФК-2	1
6	8	Измерение оптической плотности спектрофотометром СФ-26	1
7	8	Измерение оптической плотности спектрофотометром СФ-46	1
8	8	Определение паров ртути в воздухе колориметрическим методом	1
9	8	Определение аммиака в воздухе спектрофотометрическим способом	1
10	8	Определение гидразина и его производных в воздухе колориметрическим способом	1
Итого			10

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Современный экологический мониторинг</u>	6	Контрольная работа №1
2	<u>Источники загрязнения воздуха, воды, почвы и основные загрязнители</u>	10	Контрольная работа №1
3	<u>Классификация ВХВ и основные свойства контролируемых веществ</u>	5	Контрольная работа №1
4	<u>Отбор проб и методы контроля за уровнем загрязнения воздуха, воды, почвы.</u> <u>Метрологическое обеспечение контроля</u>	20	Контрольная работа №1
5	<u>Переносные приборы контроля газовоздушной среды по водороду</u>	10	Контрольная работа №2

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
6	<u>Переносные приборы контроля газовоздушной среды по кислороду</u>	10	Контрольная работа №2
7	<u>Контроль вредных примесей с использованием индикаторных трубок</u>	20	Контрольная работа №2
8	<u>Методы и приборы фотометрического Анализа</u>	45	Контрольная работа №3
9	<u>Хроматографические методы автоматизированного контроля</u>	15	Контрольная работа №3
10	<u>Хромато-масс-спектрометрические методы автоматизированного контроля</u>	15	Контрольная работа №3
11	<u>Стационарные газоанализаторы на фреоны</u>	10	Контрольная работа №3
12	<u>ЯМР его применение для идентификации соединений</u>	15	Контрольная работа №3

4.5 Контрольные работы.

Контрольные работы 1-3 выполняются в соответствии с учебным пособием для заочников. Номер варианта определяется в таблице по последней цифре номера зачетной книжки. Номера тем 1-9 – номера соответствующих тем в учебном пособии. Выбираются вопросы данного варианта и соответствующие им вопросы, отраженные в электронном учебном пособии для заочников.

Контрольная работа приведена в приложении 1.

4.6 Курсовая работа. Планом не предусмотрена

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (для проверки знаний).

При сдаче экзамена студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Санкт-Петербургский государственный технологический институт

Кафедра инженерной защиты окружающей среды

Факультет защиты окружающей среды

Учебная дисциплина: **Методы и приборы контроля окружающей среды**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____

Семестр _____ Курс _____

Вопросы:

1. Структура современного экологического мониторинга
2. Классификация фреонов (хладонов) по строению

Заведующий кафедрой _____ Ивахнюк Г.К.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная

1. Булатов, М.И. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа: учебное пособие /М.И. Булатов. СПбГТИ(ТУ) Каф. аналитич. химии.-СПб.: 2010.-205 с.

б) Дополнительная

1. Основы аналитической химии. В 2Т:/ под ред . Ю.А. Золотова.-М.: Академия., 2012г.
2. Булатов, М.И. Фотометрические методы анализа: учебное пособие /М.И. Булатов. СПбГТИ(ТУ) Каф. аналитич. химии.-СПб.: 2008.-92 с. (ЭБ)

в) вспомогательная литература:

1. Газоанализатор ТП-1123. ТО и ИЭ.

2. Газоанализатор ПГА-КМ. ТО и ИЭ.
3. Газоанализатор УГ-1,2. ТО и ИЭ.
4. Спектрофотометр СФ-26,46, 2000. ТО и ИЭ.
5. Фотокolorиметр КФК-2,3. ТО и ИЭ.
6. Хроматографы серии «ЛХМ», «Цвет», «Кристалл», «3700». ТО и ИЭ.
7. Семевский, Ф.Н., Математическое моделирование экологических процессов. / Ф.Н. Семевский, Г.В. Семенов. Л.: Гидрометеиздат, 1982.- 280 с.
8. Горелик, Д.О. Мониторинг загрязнения атмосферы и источников выбросов./ Д.О. Горелик, Л.А. Конопелько. М.: Изд-во стандартов, 1992.-432 с.
9. Колесников, С.В. «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг» учебное пособие: / С.В. Колесников. СПбГТИ(ТУ) Каф. ИЗОС. СПб.: 2010 г. 143с.
10. Якунина, И.В. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг : учебное пособие / И.В. Якунина, Н.С. Попов. М. : Высшее образование, 2006. – 166 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

сайт «НПО Техноонт» <http://www.technocont.ru>;

сайты фирм разработчиков АСУТП: www.adastra.ru; www.foit.ru;
www.metso.ru; www.siemens.ru;

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань (Профессия)» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Методы и приборы контроля окружающей среды» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
видеоматериалы компании «НПО Техноконт»;
взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel);

P.I.D. – expert станция инженерного сопровождения систем автоматического регулирования, версия 2.05 (демо-версия).

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 25 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Методы и приборы контроля окружающей среды»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка²	Этап формирования³
ОК-1	Сохранение здоровья (знание и соблюдение норм здорового образа жизни и физической культуры)	Промежуточный
ПК-14	Способность определять нормативные уровни воздействия на человека и окружающую среду	Промежуточный
ПК-15	Способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать получаемые результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуаций	Промежуточный

ПЕРЕЧЕНЬ

вопросов, выносимых на экзамен по учебной дисциплине «Методы и приборы контроля окружающей среды»

1. Структура современного экологического мониторинга.
2. Цели и задачи современного экологического мониторинга.
3. Мониторинг в биосферных заповедниках Земли.
4. Государственный экологического мониторинг.
5. Производственный экологического мониторинг.
6. Общественный экологического мониторинг.
7. Понятие экологической проблемы.
8. Источники загрязнения воздуха.
9. Источники загрязнения воды.
10. Источники загрязнения почвы.
11. Основные типы загрязнителей окружающей среды.
12. Основные этапы отбора проб.
13. Вспомогательные устройства для отбора проб.
14. Пробоотборники газов.
15. Пробоотборники почвы.
16. Методы контроля за уровнем загрязнения различных сред.
17. Физические основы метода анализа газов по теплопроводности.
18. Схемы измерения концентраций газов по теплопроводности.
19. Газоанализаторы на водород типа ТП.
20. Физические основы метода анализа газов по «магнитному напору».
21. Схемы измерения концентраций газов по термо-магнитной конвекции.

² **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

³ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

22. Газоанализаторы на кислород типа МН.
23. Линейно-колористический метод анализа. Индикаторные трубки.
24. Газоанализатор УГ-1(2). Назначение, устройство, технические данные, порядок эксплуатации.
25. Газоанализатор АМ-5. Назначение, устройство, технические данные, порядок эксплуатации .
26. Газоанализатор ПГА-ВПМ. Назначение, устройство, технические данные, порядок эксплуатации.
27. Общий порядок определения вредных веществ с помощью ИТ.
28. Особенности использования ИТ при определении вредных веществ.
29. Газоанализатор АМ-5.
30. Экологическая экспресс-лаборатория «Пчелка».
31. Газоанализатор ПГА ВПМ.
32. Газоанализатор УГ-2.
33. Назначение, технические данные ФЛ 6802.
34. Устройство автоматического газоанализатора ФЛ 6802.
35. Классификация фреонов (хладонов) по строению.
36. Закон Бугера-Ламберта- Бера, его ограничения в применении.
37. Характеристика видимой, УФ, ИК областей и их применение для определения веществ.
38. Колориметрические методы анализа.
39. Фотоколориметрические методы.
40. Общее устройство фотометров (КФК-2, КФК-2МП).
41. Порядок эксплуатации фотоколориметра КФК-2.
42. Спектрофотометры: общее устройство на (примере СФ-26).
43. Технические данные, порядок эксплуатации СФ-26.
44. Технические данные, порядок эксплуатации СФ-46 .
45. Общие принципы хроматографического разделения.
46. Принцип работы хроматографической колонки (на примере ГХ).
47. Типовые узлы газового хроматографа.
48. Детектор ионизации в пламени: принцип действия.
49. Детектор по теплопроводности: принцип действия.
50. Термоионный детектор: принцип действия.
51. Методы количественной обработки хроматограмм.
52. Методы качественной расшифровки хроматограмм.
53. Принцип хромато-масс-спектрометрии основные типы хромато-масс-спектрометров.
54. Масс-спектр вещества, основные правила его формирования.
55. Расшифровка масс-спектров
56. Сущность ядерного магнитного резонанса и его виды.
57. Протонный магнитный резонанс и его использование для идентификации веществ.
58. Углеродный магнитный резонанс и его использование для идентификации веществ.

59. Определение паров ртути в воздухе методом Полежаева.
60. Определение паров (ионов) аммиака реактивом Несслера.
61. Определения этилового спирта хромовым ангидридом линейно-колористическим методом.
62. Порядок построения фотометрической шкалы.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает задачи и объем экологического мониторинга.	Правильные ответы на вопросы №1-7 к зачету	ОК-1
Освоение раздела №2	Знает понятие ИК-спектра, устройство ИК - спектрометра.	Правильные ответы на вопрос №8-10 к зачету	ПК-15
Освоение раздела № 3	Знает устройство АЭ-спектрометров	Правильные ответы на вопросы №11 к зачету	ПК-14
Освоение раздела №4	Знает правила эксплуатации пробоотборников. Умеет отбирать пробы воздуха, воды и почвы.	Правильные ответы на вопросы №12-16 к зачету	ПК-14
Освоение раздела № 5	Знает устройство ГА типа ТП	Правильные ответы на вопросы №17-19 к зачету	ПК-15
Освоение раздела № 6	Знает устройство ГА типа МН.	Правильные ответы на вопросы №20-22 к зачету	ПК-15
Освоение раздела № 7	Знает правила эксплуатации УГ-2, АМ-5, ПГА-ВПМ.	Правильные ответы на вопросы №23-32 к зачету	ПК-15
Освоение раздела № 8	Знает спектрофотометрический метод определения, СФ-26,46,56.	Правильные ответы на вопросы №36-44 59-62 к зачету	ПК-15
Освоение раздела №9	Знает состав хроматографа, принцип работы детекторов.	Правильные ответы на вопросы №45-52 к зачету	ПК-15
Освоение раздела №10	Знает принцип работы ХМС, понятие масс-спектр.	Правильные ответы на вопросы №53-55 к зачету	ПК-15
Освоение раздела № 11	Знает устройство ГА ФЛ-6802.	Правильные ответы на вопросы №33-35 к зачету	ПК-15
Освоение раздела №12	Знает устройство ПМР, УМР спектрометров.	Правильные ответы на вопросы №56-62 к зачету	ПК-15

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОК-1:

- 1 Структура современного экологического мониторинга.
- 2 Цели и задачи современного экологического мониторинга.
- 3 Мониторинг в биосферных заповедниках Земли.
- 4 Государственный экологического мониторинг.
- 5 Производственный экологического мониторинг.
- 6 Общественный экологического мониторинг.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-14:

- 1 Понятие экологической проблемы.
- 2 Источники загрязнения воздуха.
- 3 Источники загрязнения воды.
- 4 Источники загрязнения почвы.
- 5 Основные типы загрязнителей окружающей среды.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-15:

- 1 Основные этапы отбора проб.
- 2 Вспомогательные устройства для отбора проб.
- 3 Пробоотборники газов.
- 4 Пробоотборники почвы.
- 5 Методы контроля за уровнем загрязнения различных сред.
- 6 Пробоотборники газов.
- 7 Пробоотборники почвы.
- 8 Методы контроля за уровнем загрязнения различных сред.
- 9 Физические основы метода анализа газов по теплопроводности.
- 10 Схемы измерения концентраций газов по теплопроводности.
- 11 Газоанализаторы на водород типа ТП.
- 12 Физические основы метода анализа газов по «магнитному напору».
- 13 Схемы измерения концентраций газов по термо-магнитной конвекции.
- 14 Газоанализаторы на кислород типа МН.
- 15 Линейно-колористический метод анализа. Индикаторные трубки.
- 16 Газоанализатор УГ-1(2). Назначение, устройство, технические данные, порядок эксплуатации.
- 17 Газоанализатор АМ-5. Назначение, устройство, технические данные, порядок эксплуатации .

- 18 Газоанализатор ПГА-ВПМ. Назначение, устройство, технические данные, порядок эксплуатации.
- 19 Общий порядок определения вредных веществ с помощью ИТ.
- 20 Особенности использования ИТ при определении вредных веществ.
- 21 Газоанализатор АМ-5.
- 22 Экологическая экспресс-лаборатория «Пчелка».
- 23 Газоанализатор ПГА ВПМ.
- 24 Газоанализатор УГ-2.
- 25 Назначение, технические данные ФЛ 6802.
- 26 Устройство автоматического газоанализатора ФЛ 6802.
- 27 Классификация фреонов (хладонов) по строению.
- 28 Закон Бугера-Ламберта- Бера, его ограничения в применении.
- 29 Характеристика видимой, УФ, ИК областей и их применение для определения веществ.
- 30 Колориметрические методы анализа.
- 31 Фотоколориметрические методы.
- 32 Общее устройство фотометров (КФК-2, КФК-2МП).
- 33 Порядок эксплуатации фотоколориметра КФК-2.
- 34 Спектрофотометры: общее устройство на (примере СФ-26).
- 35 Технические данные, порядок эксплуатации СФ-26.
- 36 Технические данные, порядок эксплуатации СФ-46 .
- 37 Общие принципы хроматографического разделения.
- 38 Принцип работы хроматографической колонки (на примере ГХ).
- 39 Типовые узлы газового хроматографа.
- 40 Детектор ионизации в пламени: принцип действия.
- 41 Детектор по теплопроводности: принцип действия.
- 42 Термоионный детектор: принцип действия.
- 43 Методы количественной обработки хроматограмм.
- 44 Методы качественной расшифровки хроматограмм.
- 45 Принцип хромато-масс-спектрометрии основные типы хромато-масс-спектрометров.
- 46 Масс-спектр вещества, основные правила его формирования.
- 47 Расшифровка масс-спектров
- 48 Сущность ядерного магнитного резонанса и его виды.
- 49 Протонный магнитный резонанс и его использование для идентификации веществ.
- 50 Углеродный магнитный резонанс и его использование для идентификации веществ.
- 51 Определение паров ртути в воздухе методом Полежаева.
- 52 Определение паров (ионов) аммиака реактивом Несслера.
- 53 Определения этилового спирта хромовым ангидридом линейно-колористическим методом.
- 54 Порядок построения фотометрической шкалы.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

5. Контрольные работы №1-3

Контрольная работа №1

Вопросы по теме №1

1. Дайте определение экологического мониторинга (ЭМ).
2. Что включают в себя геофизический и биологический мониторинги ?
3. Какова структура современного ЭМ?
4. Какие объекты контролирует глобальный мониторинг ?
5. Где в России осуществляется мониторинг глобального загрязнения?
6. Какие загрязняющие вещества являются приоритетными при выполнении задач глобального мониторинга?
7. Какие объекты контролируются в процессе регионального мониторинга?
8. Особенности мониторинга на локальном и импактном уровнях.
9. Типы мониторинга по государственной или ведомственной принадлежности.
10. Типы мониторинга по наблюдаемым объектам природы.
11. Типы мониторинга по количеству наблюдаемых и анализируемых параметров.
12. Каковы основные задачи системы экологического мониторинга
13. Какие особенности необходимо учитывать при проведении мониторинга?
14. Какие нормативы регламентируют поступление вредных веществ в окружающую среду?
15. Дайте определение экологической проблемы.
16. Перечислите основные современные экологические проблемы.
17. Дайте характеристику основным типам экологических ситуаций.
18. Каковы основные причины, сдерживающие разработку оптимальной методологии оценки экологического состояния биосферы?
19. Дайте характеристику основным видам экологического контроля.
20. Перечислите основные задачи экологического мониторинга, решаемые различными методами.

Вопросы по теме №2

1. Перечислите основные источники загрязнения воздушной среды.

2. Перечислите основные источники загрязнения водной среды.
3. Перечислите основные загрязнители почвы.
4. Дайте характеристику основным загрязнителям биосферы.
5. Что такое полициклические ароматические углеводороды (ПАУ)?
6. Дайте характеристику тяжелым металлам как загрязнителям.
7. Дайте определение пестицидов.
8. На какие группы подразделяются пестициды в зависимости от предназначения?
9. Приведите примеры наиболее распространенных пестицидов.
10. Классификация пестицидов по принадлежности к классу химических соединений ?
11. В чем опасность бесконтрольного применения пестицидов?
12. Перечислите загрязнители оказывающие многостороннее действие на человека.
13. Дайте характеристику нитрозоаминам как опасным загрязнителям.
14. Дайте характеристику ПХБ как опасным загрязнителям.
15. Дайте характеристику диоксидам как опасным загрязнителям.
16. Какие типы поражений наблюдаются при отравлении диоксинами людей?
17. Проведите сравнение токсичности диоксинов с опасными ВХВ других классов.
18. Дайте характеристику радиоактивным изотопам как опасным загрязнителям.
19. Перечислите источники поступления радиоактивности в биосферу.
20. Какие изотопы являются самыми опасными загрязнителями и почему?

Вопросы по теме №3

1. В чем заключаются сложности пробоотбора различных сред на анализ?
2. Что включает в себя общая схема анализа ?
3. Дайте характеристику особенностям процесса отбора пробы.
4. Дайте характеристику особенностям процесса консервации пробы.
5. Дайте характеристику особенностям процесса подготовки пробы к анализу.
6. Каковы основные цели осушки газов?
7. Дайте характеристику основным осушителям.
8. Для каких целей проводят увлажнение газов в газоанализаторах?
9. Опишите конструкцию основных типов увлажнителей.
10. Дайте характеристику основным типам побудителей расхода.
11. Опишите основные типы расходомеров (ротаметров).
12. Назначение газораспределительных устройств в газоанализаторах.
13. Назначение печей сжигания газов и паров.
14. Общая характеристика основных типов поглотителей.
15. Назначение и технические данные аспиратора ОП 442ТЦ.
16. Назначение и технические данные аспиратора ЭА -1А.
17. Особенности отбора проб воды.

18. Принцип действия и технические характеристики системы пробоотбора воды СП-2.
19. Принцип действия пробоотборников нефтепродуктов в воде ОРН-100,500,1000.
20. Назначение, технические данные пробоотборника воды ПЭ1220.
21. Особенности отбора проб почвы.
22. Состав, возможности полуавтоматического прибора отбора проб почвы.
23. Автомобильные комплексы отбора проб почвы.
24. Основные методы пробоподготовки почвы.
25. Классификация, общая характеристика методов контроля загрязняющих веществ.

Контрольная работа №2

Вопросы по теме №4

1. Физические основы метода анализа газов по теплопроводности.
2. Дайте определение теплопроводности газа.
3. В каких единицах измеряется теплопроводность газов?
4. Дайте характеристику теплопроводности основных газов атмосферы и паров.
5. Каким уравнением описывается теплопроводность смеси газов?
6. Опишите конструкцию чувствительного элемента детектирования по теплопроводности.
7. Опишите принцип работы мостовой схемы соединения чувствительных элементов.
8. Приведите примеры основных достоинств мостовой схемы.
9. Опишите принцип работы мостовой схемы с резистором установки нуля.
10. Опишите принцип работы мостовой схемы с изменением величины выходного напряжения или тока.
11. Опишите принцип работы мостовой схемы с компенсацией изменения чувствительности от температуры окружающей среды.
12. Опишите принцип работы мостовой схемы с измерением тока моста.
13. Назначение, технические характеристики газоанализатора ТП-1123.
14. Принцип работы ГА ТП-1123.
15. Работа электрической схемы ГА ТП-1123.
16. Работа газовой схемы ГА ТП-1123.
17. Меры безопасности при измерении концентраций водорода.
18. Порядок эксплуатации ГА ТП-1123.
19. Общие принципы поверки газоанализаторов по газовым смесям.
20. Пределы взрывоопасности смесей водорода и воздуха.

Вопросы по теме №5

1. Перечислите основные группы колориметрических методов определения ВХВ.
2. В чем заключается сущность линейно-колористического метода (ЛКМ) определения ВХВ?
3. Какие факторы являются существенными для получения правильных результатов в ЛКМ?
4. Какие существуют способы продления срока годности состава реактивного вещества в ИТ?
5. Особенности работы слоев в ИТ.
6. Какие факторы ограничивают применение индикаторных трубок ?
7. Перечислите основные типы сильфонных газоанализаторов с ИТ.
8. Назначение, устройство, технические характеристики, состав ИТ ГА УГ-1,2.
9. Назначение, устройство, технические характеристики, состав ИТ ГА АМ-5.
10. Назначение, устройство, технические характеристики, состав ИТ ГА ПГА-ВПМ.
11. Порядок проведения измерений на сильфонных ГА.
12. Порядок определения концентрации окиси углерода.
13. Порядок определения концентрации окислов азота.
14. Порядок определения концентрации углеводородов.
15. Порядок определения концентрации ароматических углеводородов.
16. Порядок определения концентрации сернистого газа.
17. Порядок определения концентрации паров ртути.
18. Порядок определения концентрации этилового спирта.
19. Порядок определения концентрации мышьяковистого и сурьмянистого водорода.
20. Порядок определения концентрации паров ацетона.

Вопросы по теме №6

1. В чем заключена сущность магнитного метода анализа газов?
2. Дайте характеристику величины относительной магнитной восприимчивости различных газов.
3. Особенности работы мостовой схемы при магнитном способе определения газов.
4. Назначение, технические характеристики газоанализатора на кислород ПГА-КМ.
5. Порядок проведения измерений газоанализатором на кислород ПГА-КМ.
6. Работа электрической схемы газоанализатора на кислород ПГА-КМ.
7. Работа газовой схемы газоанализатора на кислород ПГА-КМ.
8. Опишите величины концентраций кислорода поддерживающие горение, тление, не поддерживающие горения.

9. Возможно ли использование метода магнитного напора в атмосфере после пожара?
10. Возможно ли использование метода магнитного напора в атмосфере после пожара при подаче в воздух огнегасящих паров и газов?

Контрольная работа №3

Вопросы по теме №7

1. Дайте характеристику электромагнитного излучения (света) с различными диапазонами длин волн.
2. Дайте характеристику электромагнитного излучения (света) с диапазонами длин волн УФ, видимой, ИК частей спектра.
3. Дайте определение колориметрического и фотоколориметрического методов определения ВХВ.
4. Напишите аналитическое выражение закона Бугера-Ламберта-Бера.
5. Что характеризует коэффициент молярного светопоглощения – коэффициент экстинкции ?
6. Когда наблюдается отклонение от закона светопоглощения?
7. Каковы условия выполнения закона светопоглощения?
8. Дайте определение спектра поглощения вещества.
9. Какая существует связь между концентрацией и величиной оптической плотности?
10. Дайте характеристику кювет для фотоколориметров и спектрофотометров.
11. Какие типы отечественных спектрофотометров используются в лабораторной практике?
12. Опишите общее устройство спектрофотометра.
13. Назначение, технические характеристики спектрофотометра СФ-26.
14. Назначение, технические характеристики спектрофотометра СФ-46.
15. Назначение органов управления СФ-26.
16. Назначение органов управления СФ-46.
17. Порядок работы на СФ-26.
18. Порядок работы на СФ-46.
19. Порядок снятия спектров поглощения на спектрофотометрах.
20. Что такое монохроматор?

Вопросы по теме №8

1. Что такое фреоны (хладоны) и какими основными свойствами они обладают?
2. Какая существует номенклатура фреонов?
3. Дайте характеристику наиболее часто используемых фреонов.
4. Каковы особенности поведения паров фреонов в воздухе.
5. Расшифруйте обозначение: фреон 114В2.
6. Какие вы знаете методы определения фреонов в аналитической практике?

7. В чем заключается сущность фотоэлектрического метода определения фреонов с движущейся лентой?
8. Назначение, принцип работы и технические характеристики газоанализатора на фреоны ФЛ-6802.
9. Порядок поверки газоанализатора на фреоны ФЛ-6802.
10. Порядок проверки работоспособности газоанализатора на фреоны ФЛ-6802 в процессе эксплуатации.

Вопросы по теме №9

1. Какие направления хроматографии широко используются в аналитике в настоящее время?
2. Объясните принципы газохроматографического разделения.
3. Что такое время удерживания вещества?
4. От чего зависит время удерживания вещества ?
5. Перечислите состав устройств и их назначение для типового газового хроматографа?
6. Какие детекторы в газовой хроматографии получили наибольшее распространение?
7. Опишите принцип работы детектора по теплопроводности.
8. Опишите принцип работы детектора ионизации в пламени.
9. Опишите принцип работы детектора термоионного.
10. Опишите принцип работы детектора электронного захвата.
11. Какие методы количественной обработки хроматограмм вы знаете.?
12. В чем сущность, достоинства и недостатки метода абсолютной калибровки?
13. Что является основанием для идентификации вещества в хроматографии?
14. Какие факторы влияют на параметры удерживания?
15. В чем заключается сущность идентификации вещества на двух колонках одновременно?
16. Что такое индексы удерживания Ковача?
17. Как рассчитать индексы удерживания для гомологических рядов веществ?
18. Какие факторы сдерживают использование индексов удерживания в практике?
19. В чем заключается сущность метода хромато-масс-спектрометрии?
20. Что такое масс-спектр вещества?

Таблица – Номера вариантов (выбираются по последней цифре номера зачетной книжки)

Номер варианта	Номера вопросов, относящихся к данному варианту		
	КР№1	КР№2	КР№3

	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9
1	1,20	1,20	1,20,21	1,20	1,20	5	1,20	5	1,20
2	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	4	2,19	4	2,19
3	3,18	3,18	3,18,22	3,18	3,18	3	3,18	3	3,18
4	4,17	4,17	4,17,26	4,17	4,17	2	4,17	2	4,17
5	5,16	5,16	5,16,23	5,16	5,16	1	5,16	1	5,16
6	6,15	6,15	6,15	6,15	6,15	10	6,15	10	6,15
7	7,12	7,12	7,12,24	7,12	7,12	9	7,12	9	7,12
8	8,11	8,11	8,11	8,11	8,11	8	8,11	8	8,11
9	9,14	9,14	9,14,25	9,14	9,14	7	9,14	7	9,14
10	10,13	10,13	10,13	10,13	10,13	6	10,13	6	10,13

Пример тестов, используемых при проведении тест-контроля:

А) Какие типы мониторинга вы знаете (выберите правильные ответы):

1. геофизический ;
2. биологический;
3. биофизический ;
4. биогенный;
5. биохимический.

Б) Современный геофизический мониторинг имеет структуру.

по пространственным масштабам (выберите правильные ответы):

1. глобальный;
2. региональный;
3. локальный;
4. компактный;
5. развернутый;
6. ограниченный;
7. импактный.

В) Для обеспечения наиболее достоверных результатов глобального мониторинга его объектом является сеть из биосферных заповедников (выберите правильный ответ):

1. 10;
2. 59;
3. 226;
4. 1000;
5. 100;
6. 666.

