Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и приборы контроля окружающей среды

20.03.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:01:04 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– сформировать у обучающихся представление о теории и методологии экологического мониторинга.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучить теоретические аспекты экологического мониторинга; ознакомиться с методами наблюдений, анализа и контроля состояния экосистем; определить подходы к выбору контролируемых информативных показателей состояния водных ресурсов, воздушной среды, почв, земель, недр, лесного фонда; ознакомиться с критериями оценки состояния - почв, земель, воды, атмосферы, биологических ресурсов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;

– Химия;

– Экология.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Преддипломная практика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих	ПК-2.1 Анализирует причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	– знать: основные причины и источники образования аварийных выбросов и сбросов в промышленности, методы и приборы контроля окружающей

	веществ в окружающую среду, разрабатывать предложения по предупреждению негативных последствий		среды. – уметь: определять количество образующих вредных веществ в технологических процессах с использованием методов и приборов контроля окружающей среды. – владеть: знаниями методов и приборов контроля источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.
		ПК-2.2 Разрабатывает предложения по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ	– знать: причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и способы их устранения, методы и приборы контроля окружающей среды . – уметь: разрабатывать предложения по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ на основе методов и приборов контроля окружающей среды . – владеть: навыками по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ, методами контроля окружающей среды .
		ПК-2.3 Разрабатывает предложения по предупреждению сверхнормативного образования отходов	– знать: основные причины сверхнормативного образования отходов. – уметь: ориентироваться в основных способах предупреждения сверхнормативного

			образования отходов на основе методов и приборов контроля окружающей среды. – владеть: методами и приборами контроля окружающей среды в целях предупреждения сверхнормативного образования отходов.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***62***	*62*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ);

Раздел 2 Технология и средства контроля загрязнений окружающей среды;

Тема 2.1 Выбор места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки и/или отбора проб. Отбор проб объектов загрязненной среды Стабилизация, хранение и транспортировка проб для анализа. Подготовка проб к анализу в лаборатории. Количественный анализ проб загрязненных объектов окружающей среды. Обработка, оценка и представление результатов контроля;

Тема 2.2 Технические средства экоаналитического контроля. Основные требования к методам и средствам экоаналитического контроля. Требования к результатам экоаналитических работ. Требования к средствам измерений. Требования к вспомогательному оборудованию. Требования к испытательному оборудованию. Требования к средствам метрологического обеспечения. Требования к методикам выполнения измерений. Требования к средствам пробоотбора. Требования к технической компетентности экоаналитических лабораторий. Классификация и основные характеристики экоаналитических средств. Средства контроля воздушной и других газообразных сред. Средства контроля вод и других жидких сред. Средства контроля почв. Средства измерений универсального назначения (лабораторные приборы). Средства пробоотбора. Вспомогательное и испытательное оборудование, реактивы;

Раздел 3 Мониторинг и нормирование выбросов и сбросов загрязняющих веществ;

Тема 3.1 Межгосударственное нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Основные принципы. Нормирование выбросов загрязняющих веществ, приводящих к загрязнению в глобальном масштабе. Нормирование выбросов загрязняющих веществ на территории региона, включающего несколько стран. Нормирование выбросов в ограниченном районе на двусторонней основе. Нормирование локальных выбросов. Организация нормирования выбросов. Расчет предельно допустимого выброса. Расчет высоты трубы. Методы снижения выбросов. Контроль за соблюдением ПДВ;

Тема 3.2 Нормирование сбросов загрязняющих веществ в водные объекты. Организация нормирования сбросов. Расчет разбавления сточных вод в реках. Метод ВНИИ ВОДГЕО. Нормирование сбросов в реки по одному загрязняющему веществу. Створ «полного (достаточного) перемешивания». Створ «недостаточного перемешивания». Нормирование сбросов в реки по нескольким

загрязняющим веществам. Створ «полного (достаточного) перемешивания». Створ «недостаточного перемешивания». Нормирование сбросов загрязняющих веществ в озера и моря. Методы снижения сбросов. Нормативы платы за выбросы и сбросы. Нормирование твердых отходов. Нормирование размещения и классификация твердых отходов. Хранение и утилизация твердых отходов. Плата за размещение и несанкционированное сжигание ТБО;

Раздел 4 Мониторинг фонового загрязнения;

Тема 4.1 Организация фонового мониторинга. Формирование фонового загрязнения окружающей среды. Факторы, влияющие на формирование фонового загрязнения окружающей среды. Методы фонового мониторинга. Глобальное фоновое загрязнение окружающей среды. Фоновое загрязнение атмосферы. Фоновое загрязнение поверхностных вод, почв и растительности. Фоновое радиоактивное загрязнение. Фоновое загрязнение отдельных регионов и стран. Фоновое загрязнение в 70–80-х годах XX века. Фоновое загрязнение стран Восточной Европы и СССР в 70–80-х годах XX в. Фоновое загрязнение Российской Федерации в 90-х годах XX в;

Раздел 5 Биоиндикация и биологический мониторинг;

Тема 5.1 Общие вопросы биоиндикации и биомониторинга. Биомониторинг. Биоиндикация. Формы биоиндикации. Биоиндикаторы. «Контроль» в биоиндикации . Биоиндикация на разных уровнях организации живого. Клеточный и субклеточный уровни. Организменный уровень. Примеры биоиндикации на организменном уровне. Примеры биоиндикации на популяционно-видовом уровне. Примеры биоиндикации на биоценотическом уровне. Примеры биоиндикации на экосистемном уровне. Биоиндикация на уровне биосферы;

Тема 5.2 Биоиндикация в различных средах. Биоиндикация в наземно-воздушной среде с помощью растений. Биоиндикация в водной среде. Биоиндикация в почве. Принципы экономических расчетов в биоиндикации. Особенности современного состояния биоиндикации.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение	6	
Раздел 2.	Технология и средства контроля загрязнений окружающей среды	6	
Раздел 3.	Мониторинг и нормирование выбросов и сбросов загрязняющих веществ	6	
Раздел 4.	Мониторинг фонового	6	

	загрязнения		
Раздел 5.	Биоиндикация и биологический мониторинг	8	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 5.	Индикация состояния окружающей среды по частотам встречаемости фенов белого клевера	5	
Раздел 5.	Биоиндикация загрязнения воздуха по состоянию сосны	5	
Раздел 5.	Индикация загрязнения окружающей среды по качеству пыльцы растений	5	
Раздел 5.	Использование почвенных водорослей для биоиндикации состояния почв	5	
Раздел 5.	Изучение влияния летучих веществ комнатных растений для оздоровления воздушной среды закрытых помещений (аэрофитодизайн)	4	
Раздел 5.	Флуктуирующая асимметрия древесных форм растений как тест-система оценки качества среды	4	
Раздел 5.	Количественное определение пигментов у растений техногенных территорий	4	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**

	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 5.	Контроль качества наблюдений Единицы измерения Выбор видов, используемых в качестве индикаторов состояния окружающей среды Индикаторы устойчивого развития Развитие ГИС морей России и отдельных районов Мирового океана Показатели качества воды, их оценка Индикаторная оценка качества воды Организация мониторинга атмосферы Мониторинг почвенного покрова Мониторинг состояния сельскохозяйственных земель Мониторинг состояния геологической среды Мониторинг состояния лесного фонда Мониторинг состояния биологических ресурсов Медико-экологический мониторинг Системы радиационного мониторинга Использование программы мониторинга и его перспективы	54	
Итого:		**54**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	12	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала.	12	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала.	12	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала.	13	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	13	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**152**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ложкина, Ю. Ю. Общая экология : краткий курс лекций для изучения теоретических основ дисциплины «Экология» / Ю. Ю. Ложкина, И. С. Семина, Г. М. Кабанова ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2015. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=8&lngEdition=2640&lngFile=2601&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 06.04.2023);

2 Калыгин, В. Г. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях. Курс лекций : учебное пособие / Калыгин В. Г., Бондарь В. А., Дедеян Р. Я. – Москва : КолосС, 2013. – 520 с. – ISBN 5-9532-0221-0. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202210.html (дата обращения: 06.04.2023);

3 Хрусталёв, Б. М. Инженерная экология и очистка выбросов промышленных предприятий : учебное пособие / Хрусталёв Б. М. , Теличенко В. И. , Сизов В. Д. – Москва : АСВ, 2016. – 558 с. – ISBN 978-5-4323-0172-7. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301727.html (дата обращения: 06.04.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL:

http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] // IPR SMART / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

9 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

10 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

11 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;

– AutoCAD;

– Kaspersky Endpoint Security;

– ProjectLibre;

– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Составитель(и):

профессор Водолеев Анатолий Сергеевич (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Методы и приборы контроля окружающей среды»

по направлению подготовки (специальности)
20.03.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– сформировать у обучающихся представление о теории и методологии экологического мониторинга.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучить теоретические аспекты экологического мониторинга; ознакомиться с методами наблюдений, анализа и контроля состояния экосистем; определить подходы к выбору контролируемых информативных показателей состояния водных ресурсов, воздушной среды, почв, земель, недр, лесного фонда; ознакомиться с критериями оценки состояния - почв, земель, воды, атмосферы, биологических ресурсов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия;
– Экология.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Преддипломная практика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование	Код и	Код и наименование	Планируемые

категории (группы) ПК	наименование ПК	индикатора достижения ПК	результаты обучения
	ПК-2: Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, разрабатывать предложения по предупреждению негативных последствий	ПК-2.1 Анализирует причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	– знать: основные причины и источники образования аварийных выбросов и сбросов в промышленности, методы и приборы контроля окружающей среды. – уметь: определять количество образующих вредных веществ в технологических процессах с использованием методов и приборов контроля окружающей среды. – владеть: знаниями методов и приборов контроля источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.
		ПК-2.2 Разрабатывает предложения по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ	– знать: причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и способы их устранения, методы и приборы контроля окружающей среды . – уметь: разрабатывать предложения по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ на основе методов и приборов контроля окружающей среды . – владеть: навыками по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ, методами контроля окружающей

			среды .
		ПК-2.3 Разрабатывает предложения по предупреждению сверхнормативного образования отходов	– знать: основные причины сверхнормативного образования отходов. – уметь: ориентироваться в основных способах предупреждения сверхнормативного образования отходов на основе методов и приборов контроля окружающей среды. – владеть: методами и приборами контроля окружающей среды в целях предупреждения сверхнормативного образования отходов.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***62***	*62*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение;

Тема 1.1 Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ);

Раздел 2 Технология и средства контроля загрязнений окружающей среды;

Тема 2.1 Выбор места контроля загрязнения и поиск его источника с целью первичной оценки и/или отбора проб. Отбор проб объектов загрязненной среды Стабилизация, хранение и транспортировка проб для анализа. Подготовка проб к анализу в лаборатории. Количественный анализ проб загрязненных объектов окружающей среды. Обработка, оценка и представление результатов контроля;

Тема 2.2 Технические средства экоаналитического контроля. Основные требования к методам и средствам экоаналитического контроля. Требования к результатам экоаналитических работ. Требования к средствам измерений. Требования к вспомогательному оборудованию. Требования к испытательному оборудованию. Требования к средствам метрологического обеспечения. Требования к методикам выполнения измерений. Требования к средствам пробоотбора. Требования к технической компетентности экоаналитических лабораторий. Классификация и основные характеристики экоаналитических средств. Средства контроля воздушной и других газообразных сред. Средства контроля вод и других жидких сред. Средства контроля почв. Средства измерений универсального назначения (лабораторные приборы). Средства пробоотбора. Вспомогательное и испытательное оборудование, реактивы;

Раздел 3 Мониторинг и нормирование выбросов и сбросов загрязняющих веществ;

Тема 3.1 Межгосударственное нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Основные принципы. Нормирование выбросов загрязняющих веществ, приводящих к загрязнению в глобальном масштабе. Нормирование выбросов загрязняющих веществ на территории региона, включающего несколько стран. Нормирование выбросов в ограниченном районе на двусторонней основе. Нормирование локальных выбросов. Организация нормирования выбросов. Расчет предельно допустимого выброса. Расчет высоты трубы. Методы снижения выбросов. Контроль за соблюдением ПДВ;

Тема 3.2 Нормирование сбросов загрязняющих веществ в водные объекты. Организация нормирования сбросов. Расчет разбавления сточных вод в реках. Метод ВНИИ ВОДГЕО. Нормирование сбросов в реки по одному загрязняющему веществу. Створ «полного (достаточного) перемешивания». Створ «недостаточного перемешивания». Нормирование сбросов в реки по нескольким загрязняющим веществам. Створ «полного (достаточного) перемешивания». Створ «недостаточного перемешивания». Нормирование сбросов загрязняющих веществ в озера и моря. Методы снижения сбросов. Нормативы платы за выбросы и сбросы.

Нормирование твердых отходов. Нормирование размещения и классификация твердых отходов. Хранение и утилизация твердых отходов. Плата за размещение и несанкционированное сжигание ТБО;

Раздел 4 Мониторинг фонового загрязнения;

Тема 4.1 Организация фонового мониторинга. Формирование фонового загрязнения окружающей среды. Факторы, влияющие на формирование фонового загрязнения окружающей среды. Методы фонового мониторинга. Глобальное фоновое загрязнение окружающей среды. Фоновое загрязнение атмосферы. Фоновое загрязнение поверхностных вод, почв и растительности. Фоновое радиоактивное загрязнение. Фоновое загрязнение отдельных регионов и стран. Фоновое загрязнение в 70–80-х годах XX века. Фоновое загрязнение стран Восточной Европы и СССР в 70–80-х годах XX в. Фоновое загрязнение Российской Федерации в 90-х годах XX в;

Раздел 5 Биоиндикация и биологический мониторинг;

Тема 5.1 Общие вопросы биоиндикации и биомониторинга. Биомониторинг. Биоиндикация. Формы биоиндикации. Биоиндикаторы. «Контроль» в биоиндикации . Биоиндикация на разных уровнях организации живого. Клеточный и субклеточный уровни. Организменный уровень. Примеры биоиндикации на организменном уровне. Примеры биоиндикации на популяционно-видовом уровне. Примеры биоиндикации на биоценотическом уровне. Примеры биоиндикации на экосистемном уровне. Биоиндикация на уровне биосферы;

Тема 5.2 Биоиндикация в различных средах. Биоиндикация в наземно-воздушной среде с помощью растений. Биоиндикация в водной среде. Биоиндикация в почве. Принципы экономических расчетов в биоиндикации. Особенности современного состояния биоиндикации.

6 Составитель(и):

профессор Водолеев Анатолий Сергеевич (кафедра теплоэнергетики и экологии).