

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.14.02.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	2 семестр - 16 часов;
Практические занятия	2 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	2 семестр - 95,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	2 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Федорова Е.В.
	Идентификатор	R10572c90-FedorovaYV-4641cfee

Е.В. Федорова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

О.Е.
Кондратьева

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

О.Е.
Кондратьева

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение техногенных токсических воздействий вредных химических веществ (ксенобиотиков) на окружающую среду и человека.

Задачи дисциплины

- изучение токсичности и опасности химических веществ для окружающей среды и человека;
- изучение закономерностей взаимодействия ядов и живых организмов;
- освоение подходов к нормированию вредных веществ в различных экологических объектах;
- выработка научных подходов к разработке профилактических мероприятий токсических воздействий с целью создания безопасных условий труда.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-3 Способен планировать, разрабатывать и совершенствовать системы управления охраной труда на производстве	ИД-3 _{ПК-3} Демонстрирует понимание сути нормирования, идентификации и мониторинга химических веществ	знать: - основной понятийный аппарат промышленной токсикологии. уметь: - определять основные загрязнители воздуха рабочей зоны в отдельных отраслях промышленности.
ПК-3 Способен планировать, разрабатывать и совершенствовать системы управления охраной труда на производстве	ИД-4 _{ПК-3} Демонстрирует понимание механизмов негативного действия химических веществ на организм	знать: - механизмы негативного действия ксенобиотиков на организм человека. уметь: - разрабатывать природоохранные мероприятия.
ПК-3 Способен планировать, разрабатывать и совершенствовать системы управления охраной труда на производстве	ИД-5 _{ПК-3} Способен разработать комплекс профилактических мероприятий для защиты от химического производственного фактора	знать: - современные подходы к защите от химического фактора. уметь: - обосновывать необходимые методы защиты от химических веществ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Токсикология, основные понятия, направления	18	2	2	-	4	-	-	-	-	-	12	-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Токсикология, основные понятия, направления" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Токсикология, основные понятия, направления и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Токсикология, основные понятия, направления"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Токсикология, основные понятия, направления"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 115-127 [2], стр.55-58</p>	
1.1	Токсикология, основные понятия, направления	18		2	-	4	-	-	-	-	-	-	12		-
2	Основы классификации и	18		2	-	4	-	-	-	-	-	-	12		-

													подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Отдаленные последствия влияния ядов на организм человека" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.138-148
4	Методы исследований в промышленной токсикологии	18	2	-	4	-	-	-	-	-	12	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Методы исследований в промышленной токсикологии"
4.1	Методы исследований в промышленной токсикологии	18	2	-	4	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Методы исследований в промышленной токсикологии" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Методы исследований в промышленной токсикологии и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Методы исследований в промышленной токсикологии" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.151-169
5	Экологическая токсикология	18	2	-	6	-	-	-	-	-	10	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Экологическая токсикология"
5.1	Экологическая токсикология	18	2	-	6	-	-	-	-	-	10	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу

														<p>"Экологическая токсикология" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Экологическая токсикология и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Экологическая токсикология"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.149-150 [3], стр.112-130 [4], 5-13</p>
6	Частная токсикология	36		6	-	10	-	-	-	-	-	20	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Частная токсикология"</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Частная токсикология"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Частная токсикология" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Частная токсикология и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 170-180</p>
6.1	Частная токсикология	36		6	-	10	-	-	-	-	-	20	-	

	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	144.0		16	-	32	-	-	-	-	0.3	78	17.7	
	Итого за семестр	144.0		16	-	32	-	-	-	0.3	95.7			

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Токсикология, основные понятия, направления

1.1. Токсикология, основные понятия, направления

Предмет, задачи и методы промышленной и экологической токсикологии. Связь токсикологии с инженерной экологией, проблемами антропогенного загрязнения биосферы и ее техногенной защиты.

2. Основы классификации и токсикокинетики ядов

2.1. Основы классификации и токсикокинетики ядов

Основы классификации ксенобиотиков. Пути поступления ядов в организм человека и их миграция по трофическим сетям биосферы. Общая характеристика действия ядов на организм, распределение, превращение и выделение ядов из организма. Факторы, влияющие на характер и силу токсического действия. Комбинированное и сочетанное действие ядов, адаптация к ним. Острые и хронические интоксикации.

3. Отдаленные последствия влияния ядов на организм человека

3.1. Отдаленные последствия влияния ядов на организм человека

Понятие об отдаленных последствиях влияния ядов на организмы. Основные виды отдаленных последствий: мутагенное, гонадотропное, эмбриотропное, канцерогенное. Неспецифические отдаленные последствия. Проблемы прогнозирования отдаленных последствий.

4. Методы исследований в промышленной токсикологии

4.1. Методы исследований в промышленной токсикологии

Токсикологические исследования. Выбор экспериментальных животных, способы затравки. Основные методы промышленной токсикологии: методы исследования функционального состояния и работоспособности лабораторных животных, исследование местного, кожно-резорбтивного и сенсibiliзирующего действия. Правила привлечения добровольцев к токсикологическим исследованиям. Принципы и методы установления предельно допустимых концентраций в атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны. Информационная система токсикологических данных; оценка степени риска последствий воздействия ксенобиотиков для работающих и биосферы.

5. Экологическая токсикология

5.1. Экологическая токсикология

Понятие об экологической токсикологии, необходимость комплексного взгляда на биосферу при исследовании локальных экологических систем, всех их компонентов. Методы оценки экологических систем. Критерии токсикологической оценки экологической ситуации в регионах: количество ксенобиотиков в промышленных выбросах, их стойкость в экологических объектах, способность к миграции и накоплению в биологических объектах, токсичность веществ для различных живых организмов. Стойкие органические загрязнители.

6. Частная токсикология

6.1. Частная токсикология

Органические растворители, классификация, основные представители, их хемобиокинетика, использование в промышленности, проявление токсического действия, нормирование. Тиоловые яды, классификация, основные представители, их хемобиокинетика, использование в промышленности, проявление токсического действия, нормирование. Яды крови, классификация, основные представители, их хемобиокинетика, использование в промышленности, проявление токсического действия, нормирование. Методология защиты от химического фактора работающих и окружающей среды. Разработка современных природоохранных мероприятий.

3.3. Темы практических занятий

1. Общие сведения о предмете: основные понятия, направления, терминология;
2. Основы классификации и токсикокинетики ядов;
3. Отдаленные последствия влияния ядов на организм человека;
4. Методы исследований в промышленной токсикологии;
5. Нормирование ксенобиотиков;
6. Экологическая токсикология;
7. Частная токсикология.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	
Знать:								
основной понятийный аппарат промышленной токсикологии	ИД-3ПК-3	+	+					Контрольная работа/Контрольная работа №1 по разделу: «Основы классификации и токсикокинетики ядов.» Контрольная работа/Контрольная работа №2 по разделу: «Отдаленные последствия влияния ядов на организм человека. Методы промышленной токсикологии» Тестирование/Тестирование по разделу «Основные понятия и определения промышленной токсикологии»
механизмы негативного действия ксенобиотиков на организм человека	ИД-4ПК-3			+	+			Контрольная работа/Контрольная работа №4 по разделу: «Нормирование ксенобиотиков. Три этапа эколого-гигиенического нормирования» Контрольная работа/Контрольная работа №5 по разделу: «Частная токсикология. »
современные подходы к защите от химического фактора	ИД-5ПК-3			+	+		+	Контрольная работа/Контрольная работа №2 по разделу: «Отдаленные последствия влияния ядов на организм человека. Методы промышленной токсикологии»
Уметь:								
определять основные загрязнители воздуха рабочей зоны в отдельных отраслях промышленности	ИД-3ПК-3	+		+	+			Контрольная работа/Контрольная работа №2 по разделу: «Отдаленные последствия влияния ядов на организм человека. Методы промышленной токсикологии»
разрабатывать природоохранные мероприятия	ИД-4ПК-3					+	+	Контрольная работа/Контрольная работа №3 по разделу: «Экологическая токсикология. Пестициды, диоксины, прочие представители СОЗ»
обосновывать необходимые методы защиты от химических веществ	ИД-5ПК-3				+	+	+	Контрольная работа/Контрольная работа №5 по разделу: «Частная токсикология. »

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 по разделу: «Основы классификации и токсикокинетики ядов.» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 по разделу: «Отдаленные последствия влияния ядов на организм человека. Методы промышленной токсикологии» (Контрольная работа)
3. Контрольная работа №3 по разделу: «Экологическая токсикология. Пестициды, диоксины, прочие представители СОЗ» (Контрольная работа)
4. Контрольная работа №4 по разделу: «Нормирование ксенобиотиков. Три этапа эколого-гигиенического нормирования» (Контрольная работа)
5. Контрольная работа №5 по разделу: «Частная токсикология. » (Контрольная работа)
6. Тестирование по разделу «Основные понятия и определения промышленной токсикологии» (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №2)

Зачетная составляющая оценки за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Федорова, Е. В. Основы медико-экологических знаний : учебное пособие по специальности "Инженерная защита окружающей среды" / Е. В. Федорова, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Издательский дом МЭИ, 2008. – 184 с. – ISBN 978-5-383-00201-8.;
2. Экология : учебник и практикум для академического бакалавриата вузов по естественнонаучным направлениям и специальностям / ред. О. Е. Кондратьева. – М. : Юрайт, 2018. – 283 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-00769-5.;
3. А.Н. Батян, Г.Т. Фрумин, В.Н. Базылев- "Основы общей и экологической токсикологии", Издательство: "СпецЛит", Санкт-Петербург, 2009 - (352 с.)
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=104896>;
4. Токсикология отдельных групп химических соединений : учебное пособие для магистров, обучающихся по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" по профилю "Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике" / Е. В. Федорова, В. С. Мальшев, О. А. Локтионов, Е. М. Воронкова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2022. – 52 с. – ISBN 978-5-7046-2540-7.
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11853>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
3. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
8. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
9. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
10. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
11. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
12. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Л-507, Учебная аудитория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, оборудование учебное, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Л-507, Учебная аудитория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, оборудование учебное, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Л-507, Учебная аудитория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, оборудование учебное, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
	К-502, Компьютерный класс каф. "ИЭиОТ"	стеллаж, стол преподавателя, стол, стол компьютерный, стол учебный, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран,

		компьютер персональный, кондиционер
Помещения для консультирования	Л-504, Кабинет каф. "ИЭиОТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, стол письменный, тумба, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Л-509а, Методический кабинет каф. "ИЭиОТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для документов, стол письменный, тумба, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы токсикологии

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тестирование по разделу «Основные понятия и определения промышленной токсикологии» (Тестирование)
- КМ-2 Контрольная работа №1 по разделу: «Основы классификации и токсикокинетики ядов.» (Контрольная работа)
- КМ-3 Контрольная работа №2 по разделу: «Отдаленные последствия влияния ядов на организм человека. Методы промышленной токсикологии» (Контрольная работа)
- КМ-4 Контрольная работа №3 по разделу: «Экологическая токсикология. Пестициды, диоксины, прочие представители СОЗ» (Контрольная работа)
- КМ-5 Контрольная работа №4 по разделу: «Нормирование ксенобиотиков. Три этапа эколого-гигиенического нормирования» (Контрольная работа)
- КМ-6 Контрольная работа №5 по разделу: «Частная токсикология. » (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	3	5	8	10	13	16
1	Токсикология, основные понятия, направления							
1.1	Токсикология, основные понятия, направления		+	+	+			
2	Основы классификации и токсикокинетики ядов							
2.1	Основы классификации и токсикокинетики ядов		+	+	+			
3	Отдаленные последствия влияния ядов на организм человека							
3.1	Отдаленные последствия влияния ядов на организм человека				+		+	+
4	Методы исследований в промышленной токсикологии							
4.1	Методы исследований в промышленной токсикологии				+		+	+
5	Экологическая токсикология							
5.1	Экологическая токсикология					+		+
6	Частная токсикология							
6.1	Частная токсикология				+	+		+

Bec KM, %:	10	15	15	20	20	20
------------	----	----	----	----	----	----