

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

Кафедра Е5 «Экология и производственная безопасность»
(наименование)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР и ИР
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

«26» 04 2023 г. С.А. Матвеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы промышленной токсикологии

Научной специальности

2.10.3 Безопасность труда

Санкт-Петербург
2023 г.

1. Цель изучения дисциплины

Целью дисциплины Основы промышленной токсикологии является подготовка аспирантов к научно-исследовательской деятельности по профилю Безопасность труда, к защите научно-квалификационной работы (диссертации) и преподаванию в учреждениях высшего профессионального образования.

2. Задачи дисциплины:

- усвоение знаний о сущности, структуре и направлениях дисциплины «Основы промышленной токсикологии»;
- развитие навыков, необходимых в сфере охраны труда: оценки эффективности мероприятий по внедрению трудовоохранных мероприятий, контроль за параметрами производственных факторов;
- углубление представлений о работе с персоналом в сфере обеспечения безопасности работников при воздействии химического фактора;
- организация, реализация и оценка результатов научных исследований в сфере охраны труда с использованием современных методов науки, а также информационных и инновационных технологий; анализ, систематизация и обобщение результатов научных исследований в сфере охраны труда при решении конкретных научно-исследовательских задач;
- научиться определять и прослеживать взаимосвязь между факторами производства и их последствиями для работников;
- научиться самостоятельно, анализировать данные, полученные в ходе научного исследования.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы аспирантуры

Дисциплина Основы промышленной токсикологии относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по специальности 2.10.3 Безопасность труда.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих результатов обучения:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в сфере и по проблемам обеспечения экологической и промышленной безопасности, мониторинга и контроля среды обитания человека;
- способность изучать физические, физико-химические, биологические и социально-экономические процессы, определяющие условия труда, устанавливать взаимосвязи с вредными и опасными факторами производственной среды.

5. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость (часы)
Аудиторные занятия (всего)	55
В том числе:	
Лекции	46
Практические занятия	9
Самостоятельная работа (всего)	44

Формы аттестации по дисциплине (зачет, экзамен)	9 (зачет)	
Общая трудоемкость дисциплины	Часы	ЗЕТ
	108	3

6. Содержание дисциплины

6.1. Содержание раздела дисциплины

Содержание дисциплины	Основное содержание раздела
Токсичность. Виды токсического действия. Токсикологические основы нормирования химических веществ	<p>Общая характеристика токсикантов Основные источники токсичных соединений. Определения и основные понятия. Токсичность, опасность вещества; токсический процесс и его формы проявления. Классификации химических веществ. Задачи и основные понятия токсикометрии. Зависимость "доза-эффект". Критерии обоснования использования основных гигиенических нормативов (ПДК, ОБУВ, ОДУ) Транспорт ядов через клеточные мембраны, токсико-кинетические особенности пероральных отравлений, токсико-кинетические особенности ингаляционных отравлений, распределение вредных веществ в организме, метаболизм и биотрансформация ядов в организме. Специфическое и неспецифическое в действии химических веществ. Избирательное токсическое действие: гепатотоксичность, нефротоксичность, респираторная токсичность, нейротоксичность, гемотоксичность, дерматотоксичность, кардиотоксичность. Механизмы, основные проявления избирательного токсического действия. Влияние токсикантов на эндокринную систему. Токсическое влияние на репродуктивную функцию. Канцерогенез. Классификация канцерогенов. Механизм токсического действия тиоловых ядов. Физико-химические основы токсичности тяжелых металлов как тиоловых ядов. Отравления тиоловыми ядами: острые и хронические. Пестициды. Полимерные материалы. Растворители, летучие яды. Основные токсичные неорганические вещества (озон, белый фосфор, галогены, оксид углерода, цианиды, оксиды азота, галогеноводороды, соединения кремния, фосфора, серы, органометаллические соединения). Санитарное законодательство в области регулирования химических веществ. Нормативно-методическая база гигиенического нормирования. Гигиеническая регламентация и регистрация. Принципы гигиенического нормирования. Токсикологические исследования для целей гигиенического нормирования. Допуск химических веществ на рынок. Регистры и базы данных потенциально опасных химических веществ. Основные цели формирования регистров. Структура регистра</p>

	и требования к его формированию. Предмет, цель, задачи. Основные понятия: «загрязнение окружающей среды», поллютант, ксенобиотик. Ксенобиотический профиль среды. Экоотоксикокинетика. Источники поступления поллютантов в среду. Экоотоксикодинамика. Экоотоксичность. Механизмы экотоксичности. Биотические и абиотические взаимодействия. Характеристика некоторых экотоксикантов. Стойкие органические загрязнители: свойства и характеристики. Полигалогенированные ароматические углеводороды (диоксины, полихлорированные бифенилы, хлорированные бензолы). Токсичные металлы (кадмий, свинец).
Оценка риска для здоровья при воздействии химических веществ	Основные понятия. Идентификация опасности, оценка воздействия, оценка зависимости доза-ответ. Связь между оценкой риска, управлением риском и его характеристикой. Оценка риска для неканцерогенов. Неопределенность при оценке воздействия. Оценка риска для канцерогенов. Показатели индивидуального и популяционного риска. Принципы формирования выводов.

6.2. Контролируемые учебные элементы

Разделы дисциплины	Знать	Уметь	Владеть
Токсичность. Виды токсического действия. Токсикологические основы нормирования химических веществ	основные виды токсического действия, токсикологические основы нормирования химических веществ	определять наиболее актуальные направления исследований по тематике исследований самостоятельно формулировать новые научные задачи в области промышленной токсикологии и предполагаемые методы их решения, исходя из тенденций развития науки и этапов профессионального роста	навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области промышленной токсикологии; современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности
Оценка риска для здоровья при воздействии химических веществ	Методику оценки риска для здоровья при воздействии химических веществ; современное состояние науки в области промышленной токсикологии	определять наиболее актуальные направления исследований по тематике исследований; самостоятельно формулировать новые научные задачи в области	навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в

		промышленной токсикологии и предполагаемые методы их решения, исходя из тенденций развития науки и этапов профессионального роста	области промышленной токсикологии; современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной токсикологии
--	--	---	---

6.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ дисциплинарного модуля/раздела	Часы по видам занятий			Всего:
	Лекции	Практич. занятия	Сам. работа	
Токсичность. Виды токсического действия. Токсикологические основы нормирования химических веществ	26	6	24	56
Оценка риска для здоровья при воздействии химических веществ	20	3	20	43
ЗАЧЕТ				9
ИТОГО	46	9	44	108

7. Ресурсное обеспечение

Кафедра Е5 располагает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки аспиранта по научной специальности 2.10.3 Безопасность труда в соответствии с ФГТ.

7.1. Образовательные технологии

В активной и интерактивной форме проводятся аудиторные учебные занятия очной формы аспирантуры по отдельным разделам и темам дисциплины, указанным в таблице

№ раздела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов (очная)
1	Семинар 1. Общая характеристика токсикантов. Вопросы для обсуждения: 1. Факты применения ядовитых веществ в обозримом историческом периоде. 2. Предмет, задачи, структура токсикологии. 3. Связь токсикологии с другими науками.	0,5
1	Семинар 2. Классификации токсикантов. Вопросы для обсуждения: 1. Классификация веществ по цели применения. 2. Гигиеническая классификация ядов. 3. Классификация по токсическому эффекту воздействия на организм.	0,5

	4. Токсичность, опасность вещества; токсический процесс и его формы проявления.	
1	Семинар 3. Токсикометрия. Вопросы для обсуждения: 1. Что такое токсикометрия. 2. Количественные показатели опасности вещества. Критерии обоснования использования основных гигиенических нормативов (ПДК, ОБУВ, ОДУ) Коэффициент возможного ингаляционного отравления. 3. Коэффициент межвидовых различий. 4. Пороги вредного и специфического действий. 5. Зависимость "доза-эффект".	1
1	Семинар 4. Токсикокинетика. Токсикодинамика Вопросы для обсуждения: 1.Транспорт ядов через клеточные мембраны. 2.Распределение вредных веществ в организме. 3.Метаболизм и биотрансформация ядов в организме. 4.Теория рецепторов. Характеристика связи яда с рецептором 5. Эффекты повторного воздействия токсиканта на организм	1
1	Семинар 5. Эффекты совместного действия токсикантов на организм. Особенности повторного действия веществ Вопросы для обсуждения: 1.Комбинированное действие (суммация, потенцирование, антагонизм). 2.Синергизм, причины. 3.Антагонизм, причины. 4.Явление кумуляции.	1
1	Семинар 6. Избирательная токсичность. Специальные виды токсического действия. 1.Специфическое и неспецифическое в действии химических веществ. 2.Избирательное токсическое действие: гепатотоксичность, нефротоксичность, респираторная токсичность, нейротоксичность, гемотоксичность, дерматотоксичность, кардиотоксичность. Действие ксенобиотиков на систем у крови. 3.Механизмы, основные проявления избирательного токсического действия. 4.Влияние токсикантов на эндокринную систему. 5.Токсическое влияние на репродуктивную функцию. 6.Канцерогенез. Классификация канцерогенов.	1
1	Семинар 7. Тиоловые яды, механизм действия Вопросы для обсуждения: 1. Что такое тиоловые яды 2. Антропогенное загрязнение мышьяком и тяжелыми металлами окружающей среды 3. Механизм токсического действия тиоловых ядов. Физико-химические основы их токсичности.	1
1	Семинар 8. Прочие приоритетные токсиканты Вопросы для обсуждения: 1.Асбест 2.Фосфорорганические соединения	1

	3. Генотоксические действие ксенобиотиков 4. Другие группы веществ	
2	Семинар 9. Оценка рисков здоровью населения, методология. Вопросы для обсуждения: 1.Характеристика проблемы и основные понятия. 2.Общее описание методологии риска. 3.Этапы оценки риска. 4.Связь между оценкой риска, управлением риском и его характеристикой. 5.Санитарное законодательство в области регулирования химических веществ. 6.Нормативно-методическая база гигиенического нормирования. Гигиеническая регламентация и регистрация. Принципы гигиенического нормирования. 7.Токсикологические исследования для целей гигиенического нормирования. Допуск химических веществ на рынок. 8.Регистры и базы данных потенциально опасных химических веществ.	1
2	Семинар 10. Основы экологической токсикологии Вопросы для обсуждения: 1.Ксенобиотический профиль среды 2.Экотоксикокинетика 3.Абиотическая и биотическая трансформация веществ 4.Биоаккумуляция, факторы, влияющие на биоаккумуляцию 5.Экотоксикодинамика 6. Механизмы экотоксичности. Биотические и абиотические взаимодействия.	1
	Итого:	9

7.2. Материально-техническое оснащение.

Учебные аудитории оснащены презентационной техникой (проектор, экран, компьютер). Аспирантам предоставляется доступ:

- к рабочему месту, оснащенному ПК с выходом в Интернет и оборудованием для телеконференций;
- к электронной информационно-образовательной среде организации (Moodle) посредством информационно-телекоммуникационной сети "Интернет";
- к научно-исследовательской инфраструктуре в соответствии с программой аспирантуры.

7.3. Перечень лицензионного программного обеспечения:

- Программный комплекс «Эколог»;
- Программный комплекс «АРМ Акустика».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. В. Храмов [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2008. - 68 с. - Библиогр.: с. 67. - Вопросы для самопроверки: с. 64-65. - Контр. вопросы: с. 65-67. - ISBN 978-5-85546-382-8.

2. Сотникова, Елена Васильевна. Техносферная токсикология [Текст] : учебное пособие для вузов / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко. - СПб. : Лань, 2013. - 399 с. :

8.1.1. Электронные учебные издания (учебники, учебные пособия)

1. Безопасность жизнедеятельности: [Электронный ресурс] справочное пособие по дипломному проектированию [для вузов] / Н. И. Иванов [и др.] ; ред.: Н. И. Иванов, И. М. Фадин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2009. - 113 с. : табл. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 97-112. - Приложения: с. 44-96.

8.1.2. Электронные базы данных, к которым обеспечен доступ.

– фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
<http://library.voenmeh.ru>

– Сайт Бюро Наилучших доступных технологий (НДТ)
<http://www.burondt.ru/index/its-ndt.html>

– Электронно-библиотечная система ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>;

– Электронно-библиотечная система Юрайт <https://www.biblio-online.ru/>;

– Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>.

8.1.4. Учебные пособия

1. Промышленная безопасность машиностроительных производств [Текст]: учебное пособие [для вузов] / С. К. Петров, Т. Н. Патрушева, П. В. Матвеев [и др.] ; ред. С. К. Петров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022. - 297 с.: граф., схемы, табл., фот. - Библиогр.: с. 294. - Сокращ.: с. 4. - Контр. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-907324-70-1.

8.2. Дополнительная литература

1. Вопросы и задания по дисциплинам физико-химического цикла : [учебное пособие для вузов] / БГТУ "ВОЕНМЕХ" ; сост. А. А. Барунин [и др.]. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. : [б. и.], 2006. - 75 с

2. Храмов А.В. Радиационная безопасность [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. В. Храмов, С. Н. Молчанова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2005. - 48 с. : табл. - 11.28 р.

9. Аттестация по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в форме зачета.

Контрольные мероприятия текущего контроля:

Вид контрольного мероприятия	Срок проведения (№ недели)	Контролируемый объем (№№ разделов)
Защита отчета по исследовательскому заданию	54	5-10

10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине образован фонд оценочных средств в виде теста. Комплект тестовых заданий приведен в фонде оценочных средств.

11. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в группе обучающихся. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств ~~бумажного~~ общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Обучающимся с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине Основы промышленной токсикологии**

№№ пп	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	2	3	4
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанное на выявление объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Перечень дискуссионных тем для собеседования

1. Вредное вещество (яд) и его токсическое действие.
2. Факторы, влияющие на чувствительность биологических объектов к воздействию вредных веществ.
3. Классификация вредных веществ и отравлений.
4. Избирательная токсичность. Специфические и неспецифические воздействия вредных веществ.
5. Понятие о рецепторе.
6. Стадии взаимодействия вещества с биологическим объектом.
7. Уровни биологического действия.
8. Пороговые величины и ПДК. Коэффициент запаса.
9. Адаптация и компенсация при взаимодействии вредных веществ.
10. Комбинированное, комплексное и сочетанное действие вредных веществ во внешней среде на объект.
11. Кумуляция, сенсибилизация, толерантность при воздействии вредных веществ на биологический объект.
12. Методы токсикокинетики. Параметры токсикокинетики.
13. Зависимость «доза–эффект».
14. Взаимосвязь состава, строения и свойств химических веществ с показателями токсического действия.
15. Закономерности, определяющие поступление, транспорт, распределение и выведение вредного вещества из организма.
16. Механизмы воздействия на организм некоторых химических соединений, широко используемых в промышленности.
17. Тиоловые яды, механизм действия.
18. Фосфорорганические соединения. Механизм действия.
19. Антидоты прямого и непрямого действия.

20. Экосистемы. Устойчивость и трансформация.
21. Влияние загрязнений атмосферного воздуха на здоровье населения.
22. Токсикологическое нормирование в экосистемах.
23. Основные этапы оценки риска.
24. Основные принципы и приемы оценки риска при воздействии химических веществ.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если освоил не менее 60% материала
- оценка «не зачтено» - освоил менее 40% материала