ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Техносферная и экологическая безопасность»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

Б1.В.5 «ТОКСИКОЛОГИЯ»

для направления

20.03.01 «Техносферная безопасность»

по профилю

«Безопасность технологических процессов и производств»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании

кафедры «Техносферная и экологическая безопасность»

Протокол № 7 от « 06 » марта 2023 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой  «Техносферная и  экологическая безопасность»  «06» марта 2023 г. |  | Т.С. Титова |

СОГЛАСОВАНО

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель ОПОП  «06» марта 2023 г. |  | Т.С. Титова |

1. **Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа дисциплины «Токсикология» (Б1.В.5) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «25» мая 2020 г., приказ Минобрнауки России № 680, с учетом профессионального стандарта 40.054 Специалист в области охраны труда, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 апреля 2021 г. № 274н.

Целью изучения дисциплины является: общая профессиональная подготовка инженеров в области практического использования понятий о вредных веществах, механизмах их воздействия, а также санитарно-гигиенического нормирования и токсикометрии при производственной деятельности.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

-приобретение знаний нормативно правовой базы в сфере законодательства Российской Федерации о химической безопасности и анитарно-эпидемиологическом благополучии населения

-приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для работы с вредными веществами в производственных и лабораторных условиях;

-приобретение теоретических знаний и практических навыков при проектировании и организации производственных технологических процессов;

-приобретение теоретических знаний и практических навыков при организации охраны здоровья людей.

-приобретение знаний и практических навыков оценки химических факторов производственной среды и классификации условий труда.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе (в программе бакалавриата) индикаторами достижения компетенций**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

|  |  |
| --- | --- |
| **Индикаторы достижения компетенций** | **Результаты обучения по дисциплине** |
| **ПК-1. Нормативное обеспечение безопасных условий и охраны труда** | |
| ПК-1.2.5. Умеет использовать требования трудового законодательства Российской Федерации в области охраны труда, в том числе о техническом регулировании, о промышленной, пожарной, транспортной, радиационной, конструкционной, химической, биологической безопасности, о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения | Обучающийся *умеет:*  - использовать нормативную базу в сфере охраны труда и трудовое законодательство Российской Федерации.  - использовать требования законодательство Российской Федерации о техническом регулировании, о химической, биологической безопасности, о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. |
| **ПК-6. Обеспечение контроля за состоянием условий и охраны труда на рабочих местах** | |
| ПК-6.1.1. Знает факторы производственной среды и трудового процесса, основные вопросы гигиенической оценки и классификации условий труда | Обучающийся *знает:*  - основные вопросы гигиенической оценки условий труда  - классификации условий труда  - факторы производственной среды и трудового процесса**;** |

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** |
|
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 64  32  -  32 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 80 |
| Контроль | 36 |
| Форма контроля знаний | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 180/5 |

*Примечания: «Форма контроля» –экзамен (Э).*

**5. Структура и содержание дисциплины**

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** | **Индикаторы достижения компетенций** |
| 1 | Введение. Основные понятия токсикологии, термины и определения токсикологии. Токсикология её цели и задачи. Структура токсикологии | *Лекция 1****.*** *Общая характеристика методов, используемых в токсикологии.* Требования законодательство Российской Федерации о техническом регулировании, о химической, биологической безопасности, о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. Основные понятия токсикологии. Объекты токсикологического анализа. Типы классификаций токсичных веществ. Основные термины и определения токсикологии. Предмет и задачи токсикологии. Токсичность. Токсический процесс. Формы проявления токсического процесса на разных уровнях организации жизни. Основные характеристики токсического процесса, выявляемого на уровне целостного организма. Интоксикация. Формы токсического процесса. | ПК-1.2.5 |
| 2 | Токсикант (яд). Общая характеристика токсикантов | *Лекция 2****.*** *Характеристика отдельных групп токсикантов.* Неорганические соединения естественного происхождения. Органические соединения естественного происхождения. | ПК-1.2.5 |
| *Лекция 3****.*** *Характеристика отдельных групп токсикантов* Синтетические токсиканты. Пестициды. Органические растворители. Боевые отравляющие вещества (БОВ). Биосистемы - мишени действия токсикантов. Особенности взаимодействия ксенобиотиков с биосистемами. | ПК-6.1.1 |
| 3 | Свойства токсиканта, определяющие его токсичность | *Лекция 4****.*** *Физико-химические свойства вещества.* Стабильность в среде. Химические свойства. Типы химических связей, образующихся между токсикантом и структурой-мишенью. | ПК-6.1.1 |
| *Лабораторная работа 1*. Оценка информации о физико-химических свойствах химических веществ | ПК-6.1.1 |
| 4 | Токсикодинамика | *Лекция 5****.*** *Токсикодинамика.* Механизмы токсического действия. Определение понятия "рецептор" в токсикологии. Локализация рецепторов. Нарушение гомеостаза. Активация свободно-радикальных процессов в клетке. Повреждение мембранных структур. Механизмы гуморальной регуляции. Механизмы нервной регуляции. Особенности токсического повреждения механизмов регуляции клеточной активности. | ПК-6.1.1 |
| 5 | Токсикометрия | *Лекция**6****.*** *Токсикометрия.* Зависимость "доза-эффект" в токсикологии. Основные понятия. Описание взаимодействия "токсикант-рецептор" в соответствии с законом действующих масс. Зависимость "доза-эффект" на уровне целостной системы. Совместное действие нескольких токсикантов на биообъект. Зависимость "доза-эффект" в группе. Зависимость "доза-эффект" при комбинированном действии нескольких веществ. Основы санитарно-гигиенического нормирования.Показатели токсикометрии. Среднесмертельная концентрация, среднесмертельная доза, степень токсичности, порог вредного действия, опасность вещества, зона острого действия, зона хронического действия.  *Лекция 7****.*** *Классификация вредных веществ по степени опасности.* Нормативы качества окружающей среды. Принципы санитарно-гигиенического нормирования. Санитарно-гигиеническое нормирование вредных веществ в объектах окружающей среды: воздухе населенных мест и рабочей зоны, почве, воде. | ПК-6.1.1 |
| *Лабораторная работа 2.* Расчет среднесмертельной концентрации токсиканта при ингаляционном воздействии. | ПК-6.1.1 |
| *Лабораторная работа 3*. Определение зоны острого действия токсического вещества. | ПК-6.1.1 |
| *Лабораторная работа 4*. Расчетные методы определения ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. | ПК-6.1.1 |
| *Лабораторная работа 5.* Оценка токсичности промышленных ядов (соединения тяжелых металлов). | ПК-6.1.1 |
| *Лабораторная работа 6.* Оценка токсичности промышленных ядов (полициклические ароматические углеводороды). | ПК-6.1.1 |
| *Лабораторная работа 7.* Оценка токсичности промышленных ядов (соединения серы). | ПК-6.1.1 |
| *Лабораторная работа 8.* Оценка токсичности промышленных ядов (соединения азота). | ПК-6.1.1 |
| 6 | Оценка риска действия токсиканта | *Лекция 8****.*** *Исторические аспекты оценки риска воздействия токсических веществ.* Процесс оценки риска. Идентификация опасности. Оценка токсичности. Оценка воздействия. Характеристика риска.  *Лекция 9****.*** *Недостатки методологии оценки риска.* Экстраполяция данных. Неопределенность при оценке воздействия. Неопределенность, связанная с комбинированным действием токсикантов. | ПК-6.1.1 |
| 7 | Токсикокинетика | *Лекция 10****.*** *Общие закономерности токсикокинетики.* Специфический транспорт веществ через биологические барьеры. Резорбция. Распределение. Проникновение ксенобиотиков в ЦНС. Гематоофтальмический барьер. Проникновение ксенобиотиков в печень. Фагоцитоз. Поступление ксенобиотиков в экзокринные железы. Проникновение ксенобиотиков через плаценту. Плацентарный барьер. Депонирование. Метаболизм ксенобиотиков. Факторы, влияющие на метаболизм ксенобиотиков. Выведение ксенобиотиков из организма. Количественные характеристики токсикокинетики. | ПК-6.1.1 |
| 8 | Факторы, влияющие на токсичность | *Лекция 11.* *Особенности биосистем и их влияние на чувствительность к ксенобиотикам.* Генетически обусловленные особенности реакций организма на действие токсикантов. Межвидовые различия. Возрастные различия. Влияние массы тела. Влияние беременности. Питание. Периодические изменения чувствительности к токсикантам. Температура окружающего воздуха. Влажность воздуха. Толерантность. Химическая зависимость. Привыкание. Хроническое отравление. Антидоты (противоядия). Характеристика современных антидотов. Краткая характеристика механизмов антидотного действия. | ПК-6.1.1 |
| 9 | Специальные виды токсического действия | *Лекция 12.* *Иммунотоксичность.* Химический мутагенез. Химический канцерогенез. Токсическое влияние на репродуктивную функцию. Тератогенез. | ПК-6.1.1 |
| 10 | Избирательная токсичность | *Лекция 13****.*** *Раздражающее действие.* Дерматотоксичность. Пульмонотоксичность. Основные формы патологии дыхательной системы химической этиологии. Краткая характеристика некоторых пульмонотоксикантов. Хлор. Цинк. Хронические патологические процессы химической этиологии. Аллергические и гиперреактивные заболевания легких. Гематотоксичность. Краткая характеристика некоторых токсикантов. Анилин. Нитриты. Аплазия костного мозга. Характеристика наиболее известных токсикантов, вызывающих патологию крови. Бензол. Свинец. Мышьяк. Нейротоксичность. Гепатотоксичность. Нефротоксичность. | ПК-6.1.1 |
| 11 | Основы экотоксикологии | *Лекция 14****.*** *Ксенобиотический профиль среды.* Экотоксикокинетика. Формирование ксенобиотического профиля. Источники поступления поллютантов в окружающую среду. Персистирование. Трансформация. Процессы элиминации, не связанные с разрушением. Биоаккумуляция. Экотоксикодинамика.  *Лекция 15****.*** *Экотоксичность*. Острая экотоксичность. Хроническая экотоксичность. Механизмы экотоксичности. Экотоксикометрия. Оценка экологического риска. Характеристика некоторых экотоксикантов. Полигалогенированные ароматические углеводороды. Диоксины. Полихлорированные бифенилы. Металлы: кадмий, хром, магний и др. | ПК-6.1.1 |
| *Лабораторная работа 9.* Определение класса опасности промышленных отходов. | ПК-6.1.1 |
| 12 | Оказание первой доврачебной помощи | *Лекция 16****.*** *Оказание первой доврачебной помощи при острых отравлениях различными группами веществ.* | ПК-6.1.1 |
| *Лабораторная работа 10.* Оказание первой доврачебной помощи при острых отравлениях различными группами веществ. | ПК-6.1.1 |
|  |  | *Самостоятельная работа студентов*. Изучение печатных изданий 1-3 в п.8.5. | ПК-1.2.5  ПК-6.1.1 |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Введение. Основные понятия токсикологии, термины и определения токсикологии. Токсикология её цели и задачи. Структура токсикологии | 2 | - | - | 8 |
| 2 | Токсикант (яд). Общая характеристика токсикантов | 4 | - | - | 8 |
| 3 | Свойства токсиканта, определяющие его токсичность | 2 | - | 2 | 8 |
| 4 | Токсикодинамика | 2 | - | - | 8 |
| 5 | Токсикометрия | 4 | - | 14 | 4 |
| 6 | Оценка риска действия токсиканта | 4 | - | 6 | 8 |
| 7 | Токсикокинетика | 2 | - | - | 8 |
| 8 | Факторы, влияющие на токсичность | 2 | - | - | 4 |
| 9 | Специальные виды токсического действия | 2 | - | - | 4 |
| 10 | Избирательная токсичность | 2 | - | - | 4 |
| 11 | Основы экотоксикологии. | 4 | - | 6 | 8 |
| 12 | Оказание первой доврачебной помощи | 2 | - | 4 | 8 |
| **Итого** | | 32 | - | 32 | 80 |
|  | | **Контроль** | | | 36 |
| **Всего** (общая трудоемкость, час.) | | | | | 180/5 |

**6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные средства по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

**8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Исследование опасных и вредных производственных факторов», оборудованная следующими приборами:

- Гигрометр психометрический ВИТ-1

- Кататермометр

- Анемометр чашечный

- Барометр

- Измеритель температуры и влажности ТКА

- Ратационная установка

- Термоанемометр

- Генератор шума низкочастотный «Г»-12

- Шумомер РС I 202-00 001

- Октавные фильтры OF 101-01000

- Микрофон МКД

- Люксметр-пульсомер ТКА

- Люксметр-яркомер ТКА

- компьютеры (3 шт.)

- 16 посадочных мест

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

* MS Office;
* Операционная система Windows;
* Антивирус Касперский;
* Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/books — Загл. с экрана.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

1. Справочно-информационная система «Консультант- плюс» (некоммерческая версия).

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Сотникова Е. В. Техносферная токсикология: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям 280200 - "Защита окружающей среды" и 280700 - "Техносферная безопасность" / Е.В. Сотникова, В.П. Дмитренко. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2013. -399 с.

2. Тарасов А.В. Основы токсикологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Тарасов, Т.В. Смирнова. — Электрон. дан. — М.: УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), 2006. — 160 с.

3. Леванчук А.В. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу токсикология 2014.- 51с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

1. Личный кабинет ЭИОС. [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru - Режим доступа для авториз. пользователей.
2. Электронная информационно-об­ра­зовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <http://sdo.pgups.ru/> - Режим доступа для авториз. пользователей.

3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/books — Загл. с экрана.

4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: http://docs.cntd.ru/ — Режим доступа: свободный.

5. Информационный портал "Охрана труда в России" [Электронный ресурс]. М., 2001 – 2021. – Режим доступа: http://ohranatruda.ru, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 31.03.2021).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик рабочей программы,  профессор, | C:\Users\User\Desktop\Завьялов\Программы бак 2020\для скринов\копытенкова.jpeg | О.И. Копытенкова |
| «06» марта 2023 г. |  |  |