

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и
 дизайна»
 (СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02 Опасные свойства компонентов отходов

Учебный план: _____ ФГОС3++m180402-12_22-12.plx

Кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования
 природных ресурсов

Направление подготовки:
 (специальность) 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
 технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки:
 (специализация) Охрана окружающей среды и рациональное использование
 природных ресурсов

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
1	УП	34	34	76	36	Экзамен, Курсовая работа
	РПД	34	34	76	36	
Итого	УП	34	34	76	36	
	РПД	34	34	76	36	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 909

Составитель (и):

старший преподаватель

Васильева Е.А.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Шанова О.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Шанова О.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области оценки опасных свойств отходов производства и потребления и отдельных их компонентов, определения классов опасности конкретных видов отходов с учетом условий их образования, учет опасных свойств отходов при выборе условий и способов обращения: накопления, обработки, транспортирования, утилизации, обезвреживания и размещения.

1.2 Задачи дисциплины:

- Изучение принципов идентификации, оценки и учета опасных свойств отходов в России и в странах Европейского Союза.
- Закрепление информации о порядке и принципах паспортизации отходов, определения классов опасности отходов расчетными и экспериментальными методами.
- Изучение санитарно-гигиенических, токсикологических и иных показателей веществ - компонентов отходов, влияющих на степень опасности отходов для объектов окружающей среды.
- Изучение принципов оценки влияния структуры органических веществ на степень опасности содержащих их отходов для окружающей среды.
- Изучение особенностей взаимосвязи между классом опасности отхода, состоянием экосистемы, её способностью к саморегенерации или возможности регенерации внешними методами.
- Изучение наиболее типичных представителей отходов I-V классов опасности, их санитарно-гигиенических и токсикологических характеристик, механизмов воздействия на организмы и компоненты окружающей среды, способов нивелирования воздействия, способов обработки, утилизации и обезвреживания отходов.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3: Способен к проведению экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов, средств технологического оснащения, организационно-технических мероприятий
Знать: методики определения классов опасности отходов.
Уметь: проводить паспортизацию отходов, учитывать опасные свойства отходов при определении условий их накопления (хранения) и трансграничного перемещения.
Владеть: навыками планирования мероприятий по снижению степени опасности отходов на объекты окружающей среды и размещению отходов.
ПК-6: Способен к организации работы с персоналом, осуществляющим деятельность по эксплуатации очистных сооружений водоотведения, управлению процессом эксплуатации сооружений очистки сточных вод
Знать: опасные и токсичные свойства отходов по отношению к воздействию на окружающую среду и персонал; паспорта безопасности сырья, изделий и продукции.
Уметь: организовывать места накопления (хранения) отходов с учетом компонентного состава, экономических соображений и требований по ресурсо- и энергосбережению; вести учет и движение отходов.
Владеть: навыками принятия решений при определении условий временного накопления и хранения отходов, навыками разработки инструкций по обращению с отходами для персонала.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основные положения оценки опасных свойств отходов и порядка организации производственной деятельности по обращению с отходами с учетом опасных свойств.	1					О,Р
Тема 1. Факторы окружающей среды. Экологические факторы, лимитирующие факторы. Вредные вещества и экотоксиканты. Классы опасности веществ. Практическая работа по определению показателей опасности вредных веществ.		3	2	2		
Тема 2. Опасные свойства отходов в законодательных и руководящих документах в России и в странах ЕС. Нормативные документы РФ международного, федерального и локального уровня. Европейская политика в области управления отходами. Директивы и регламенты ЕС по обращению с отходами.		1		2	ГД	
Тема 3. Классификация отходов в России. Государственный кадастр отходов. Классификации отходов и ресурсов в РФ (по ФЗ, ГОСТам и иные). Характеристики классов опасности отходов. Иерархия обращения с отходами. Схема образования отходов производства и потребления. Государственный кадастр отходов: федеральный классификационный каталог отходов, государственный реестр объектов размещения отходов, банк данных об отходах и о технологиях использования и обезвреживания отходов. Практическая работа по идентификации отходов по ФККО, определению их происхождения и состава.		2	4	4		

<p>Тема 4. Паспортизация и лицензирование деятельности в сфере обращения с опасными отходами. Этапы паспортизация. Количественный химический анализ (КХА) отходов. Критерии отнесения отходов к I - V классам опасности. Расчетный и экспериментальный методы определения класса опасности. Выбор механизма и схемы обращения с отходом, лицензирование в области обращения с отходами. Практическая работа по расчету класса опасности отходов.</p>	4	6	4		
<p>Раздел 2. Физико-химические, токсикологические, санитарно-гигиенические и иные свойства и показатели элементов, соединений и смесей в составе отходов.</p>					
<p>Тема 5. Классификация свойств отходов производства и потребления. Опасные свойства отходов. Особые свойства отходов. Накопленный вред окружающей среде и способы их устранения. Практическая работа по оценке ущерба почвам при попадании в них компонентов отходов.</p>	2	10	12		
<p>Тема 6. Идентификация отходов I класса опасности по ФККО. Наименования и отличительные особенности отходов I класса опасности по ФККО. Идентификация опасных и особых свойств, механизмов воздействия отходов I класса опасности.</p>	4		6		0
<p>Тема 7. Идентификация отходов II класса опасности по ФККО. Наименования и отличительные особенности отходов II класса опасности по ФККО. Идентификация опасных и особых свойств, механизмов воздействия отходов II класса опасности.</p>	4		6		
<p>Тема 8. Идентификация отходов III класса опасности по ФККО. Наименования и отличительные особенности отходов III класса опасности по ФККО. Идентификация опасных и особых свойств, механизмов воздействия отходов III класса опасности.</p>	4		6		

<p>Тема 9. Идентификация отходов IV - V класса опасности по ФККО. Наименования и отличительные особенности отходов IV-V класса опасности по ФККО. Идентификация опасных и особых свойств, механизмов воздействия отходов IV-V класса опасности.</p>	4		10	ИЛ	
<p>Раздел 3. Обоснование деятельности по обращению с отходами производства и потребления с учетом их опасных и особых свойств.</p>					
<p>Тема 10. Организация накопления отходов. Влияние способа и условий накопления отходов на опасные и особые свойства отходов. Практическая работа "Организация накопления отходов с учетом опасных свойств". Практическая работа "Определение опасных свойств отходов при нарушении требования по селективному накоплению".</p>	2	8	6		
<p>Тема 11. Организация транспортирования отходов с учетом опасных и особых свойств, трансграничное перемещение отходов. Российские и международные требования к транспортированию отходов. ДОПОГ. Практическая работа "Транспортирование и трансграничное перемещение отходов"</p>	2	2	4		P,O
<p>Тема 12. Организация обработки и обезвреживания отходов для компенсации, снижения или устранения нежелательных воздействий на окружающую среду и здоровье человека. Мероприятия по снижению массы и объема отходов, нейтрализации отходов.</p>	1		4		
<p>Тема 13. Обоснование деятельности по утилизации отходов производства и потребления. Утилизация отходов с учетом их опасных и особых свойств. Регенерация и рекуперация отходов.</p>	1		4	ИЛ	

Тема 14. Обоснование размещения отходов производства и потребления с учетом их опасных и особых свойств. Влияние компонентного состава, агрегатного состояния и свойств на качество окружающей среды при размещении отходов на ОРО. Практическая работа "Предотвращение накопленного ущерба и его устранение."			2	6		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	76		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовая работа)		2,5		33,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		70,5		109,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Основной целью написания курсовых работ является подтверждение готовности студента к самостоятельному научному исследованию в области идентификации и снижения опасных свойств отходов.

В рамках написания курсовой работы студент решает следующие задачи:

- идентификация отхода, определение его класса опасности, опасных и особых свойств с помощью нормативных документов, входящих в государственный кадастр отходов РФ;
- анализ нормативной и справочной документации и выполнение самостоятельного отнесения отхода к определенному классу опасности расчетным методом;
- анализ результатов идентификации отхода и расчета его класса опасности и разъяснение противоречий;
- самостоятельный выбор решения по целесообразности применения технологий предотвращения, снижения или ликвидации воздействия отхода на окружающую среду.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): 1. Снижение степени опасности отхода отработанной смазочно-охлаждающей жидкости.

2. Снижение степени опасности отхода нефтесодержащего сорбционного материала.
3. Снижение степени опасности отхода шлама от зачистки топливных резервуаров.
4. Снижение степени опасности отхода хлорного железа от участка литографии.
5. Снижение степени опасности ртутьсодержащих отходов.
6. Снижение степени опасности эмульсии от маслоловушки компрессорной.
7. Снижение степени опасности отходов электрического и электронного оборудования.
8. Снижение степени опасности отработанных элементов питания.
9. Снижение степени опасности сельскохозяйственных отходов.
10. Снижение степени опасности отработанных травильных растворов.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Курсовая работа выполняется на основе выданного студенту задания, должна соответствовать заданной теме, быть выполнена на ПК и сдана в печатном виде в установленные сроки. По согласованию с руководителем допускается предварительная отправка курсовой работы на проверку в электронном виде через электронные образовательные платформы или почтовые сервисы.

Защита курсовой работы проходит на зачетной неделе. К защите допускаются только работы, чье соответствие требованиям к оформлению и содержанию подтверждено руководителем студента, выполнившего курсовую работу.

Курсовая работа состоит из аналитической и расчетной частей. Объем курсовой работы – от 20 до 40 страниц машинописного текста формата А4.

Требования к содержанию и оформлению курсовой работы подробно описаны в методических указаниях: Васильева, Е.А. Опасные свойства компонентов отходов [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения курсовой работы / Е. А. Васильева / ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2021. – 35 с.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-3	Правильно идентифицирует отходы по ФККО и выбирает методы определения классов опасности отходов. Грамотно проводит	Вопросы устного собеседования

	паспортизацию отходов. Анализирует опасные свойства отходов при определении условий их накопления и транспортирования. Демонстрирует навыки планирования мероприятий по снижению степени опасности отходов.	Практико-ориентированные задания Курсовая работа
ПК-6	Дает определения опасных и особых свойства отходов по отношению к воздействию на окружающую среду и персонал. Формулирует требования по организации мест накопления отходов с учетом компонентного состава, экономических соображений и требований по ресурсо- и энергосбережению. Формулирует требования к ведению учета и организации операционного движения отходов. Демонстрирует навыками принятия решений при определении условий временного накопления и хранения отходов, навыками разработки инструкций по обращению с отходами для персонала	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания Курсовая работа

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся дает полный, исчерпывающий ответ, показывающий всестороннее и глубокое знание основных закономерностей в области изучаемой тематики. Демонстрирует творческий подход и применение эрудиции в изложении учебного материала. Демонстрирует правильное понимание условия практико-ориентированной задачи, владение навыками её анализа, выбора нужных зависимостей для её решения. Может интерпретировать полученный при решении задачи результат.	Курсовая работа выполнена в соответствии с заданием, вовремя представлена на проверку. Теоретический материал структурирован, изложен логически-связно и грамотно. Принятые решения обоснованы. Расчеты выполнены верно. Результаты расчетов правильно интерпретированы. Курсовая работа оформлена в соответствии с требованиями кафедры, приведенными в методических указаниях.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний закономерностей в области изучаемой тематики, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные ошибки при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя. Демонстрирует достаточное понимание условия практико-ориентированной задачи, владение навыками её анализа, выбора нужных зависимостей для её решения. Получил правильный ответ, но испытывает затруднения с его интерпретацией.	Курсовая работа выполнена в соответствии с заданием. Теоретический материал изложен логически-связно и грамотно. Принятые решения в основном обоснованы. Расчеты выполнены преимущественно верно, допускаются незначительные ошибки и неточности в расчетах. Результаты расчетов правильно интерпретированы. Курсовая работа оформлена преимущественно в соответствии с требованиями кафедры, приведенными в методических указаниях. Могут иметь место отступления от правил оформления работы или нарушены сроки предоставления работы на проверку.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме, без углубления в изучаемый материал; знаком с основными нормативными требованиями; допускает ошибки в ответе на экзамене. Обучающийся вникает в смысл практико-ориентированной задачи, верно понимает общий план ее решения, однако не может в полной мере реализовать ее решение и получить верный результат. Испытывает сложности с интерпретацией результатов расчета.	Курсовая работа выполнена в соответствии с заданием. Теоретический материал изложен не полностью или в нём есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в определениях. Принятые решения обоснованы слабо и неубедительно. Качество текста, графического материала и/или расчетов низкое, либо работа представлена с значительным опозданием. Курсовая работа оформлена преимущественно в соответствии с требованиями кафедры, приведенными в методических указаниях, с незначительными отступлениями от требований.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не понимает поставленных вопросов;	Курсовая работа не соответствует заданию. В работе отсутствуют один или несколько

	<p>плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; не знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Обучающийся отказывается отвечать на вопросы.</p> <p>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.</p> <p>Обучающийся не может проанализировать условие практико-ориентированной задачи, наметить план ее решения, выбрать закономерности, плохо ориентируется в физических величинах. Обучающийся отказывается от выполнения задания.</p>	<p>обязательных элементов, либо совершены многочисленные грубые ошибки в тексте, графическом материале, расчетах. Грубо нарушены правила оформления - курсовая работа не соответствует требованиям кафедры, приведенным в методических указаниях. Нарушены сроки представления на проверку.</p> <p>Представлена чужая курсовая работа, плагиат. Студент отказывается от представления работы.</p>
--	--	---

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Опасные свойства отходов и лома цветных металлов.
2	Взрывоопасность отходов. Диаграмма трёх веществ.
3	Отходы IV и V классов опасности. Опасные свойства ОЭЭО.
4	Отходы III класса опасности. Опасные свойства нефтепродуктов.
5	Отходы II класса опасности. Опасные свойства АХОВ (на примере галогенов).
6	Отходы I класса опасности. Опасные свойства РЛЛ.
7	Определение класса опасности отхода. Экспериментальный метод.
8	Определение класса опасности отхода. Расчетный метод.
9	Понятие накопленного вреда и схема приоритетности при обращении с отходами
10	Общая характеристика опасных свойств отходов.
11	Национальный кадастр отходов. Идентификация отходов по ФККО.
12	Классификация отходов по ФЗ и ГОСТ, схема образования отходов
13	Факторы окружающей среды и классификация вредных веществ.
14	Опасные свойства отходов в нормативных документах в странах ЕС.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания(задачи, кейсы) находятся в Приложении к данной РПД.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная + Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В экзаменационном билете три вопроса: два вопроса теоретических и один – практико-ориентированная задача.

На подготовку ответа дается не более 30 минут.

После этого студент отвечает преподавателю на вопросы билета.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительный вопрос по пройденному за семестр материалу.

Время, отводимое на защиту курсовой работы, не должно превышать 15 мин, включая краткий доклад (7 минут) по результатам работы и ответы на вопросы (8 минут).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Челноков, А. А., Ющенко, Л. Ф., Жмыхов, И. Н., Юращик, К. К.	Обращение с отходами	Минск: Вышэйшая школа	2018	http://www.iprbooks.hop.ru/90798.html
Л.М. Исянов, А.В. Левин	Оценка воздействия на окружающую среду [Текст]. Ч.2. Обращение с опасными отходами производства и потребления: учеб. пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2011	http://nizrp.narod.ru/ozenvosd.htm
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Н.Л. Измайлова, О.А. Ляшенко, И.В. Антонов	Биотестирование и биоиндикация состояния водных объектов [Текст]: учебно-методическое пособие к лабораторным работам по прохождению учебной (ознакомительной) практики	Министерство образования и науки РФ, СПбГТУРП. - СПб.: СПбГТУРП	2014	http://nizrp.narod.ru/metod/kafoxrokrsr/4.pdf
И.О. Протоdjяконов, О.И. Протоdjяконова	Общие понятия и представления о медико-биологических основах профессиональных заболеваний [Текст]: методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. - СПб.: СПбГТУРП	2010	http://nizrp.narod.ru/obponipredomedbiol.htm
Е.Н. Волкова, Л.М. Исянов, А.В. Левин	Основы токсикологии [Текст]: учеб. пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. - СПб.: СПбГТУРП	2008	http://nizrp.narod.ru/osntoksikolog.htm
Перегулов, Ю. С., Нифталиев, С. И.	Переработка отходов в химической технологии неорганических веществ	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2019	http://www.iprbooks.hop.ru/95374.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru/>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>
 Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс].
 URL: <https://www.scopus.com>
 Официальный интернет-портал правовой информации (федеральная государственная информационная система) [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru>
 Федеральная служба по надзору в сфере природопользования [Электронный ресурс]. URL: <https://rpn.gov.ru/>
 Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mnr.gov.ru/>
 Бюро наилучших доступных технологий (Бюро НДТ) [Электронный ресурс]. URL: <http://burondt.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 MicrosoftOfficeProfessional 2013
 Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition
 Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска

Приложение

рабочей программы дисциплины «Опасные свойства компонентов отходов»

по направлению подготовки т180402 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

наименование ОП (профиля): Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Определите суммарный показатель загрязнения почвы (Z_c) и категорию загрязнения почвы при концентрациях веществ и геохимическом фоне, приведенных в таблице.

Загрязнитель	Pb	As	Co	Cu
Концентрация в исследуемом образце почвы, мг/кг	100,5	72,2	26,5	22,5
Фоновая концентрация в незагрязненной почве, мг/кг	14,7	14,2	0,3	17,5

1. Определите степень опасности (К) и класс опасности отхода при значениях концентраций и промежуточных показателей, приведенных в таблице:

Компонент отхода	А	Б	В	Г	Д
Концентрация компонента, %	20	10	50	15	5
Коэффициент степени опасности компонента отхода для окружающей среды, мг/кг	7500	612	2500	100000	19200

2. Определите степень загрязнения почвы при концентрациях загрязняющих веществ в усредненной пробе почве, приведенных в таблице:

Загрязнитель	Pb	As	Co	Cu
Концентрация в исследуемом образце почвы, мг/кг	10,5	12,2	6,5	9,5
ПДК (ОДК) в почве, мг/кг	6,0	2,0	5,0	3,0