

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

Экологический факультет
кафедра экологического мониторинга и прогнозирования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОТХОДЫ КАК ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ
05.04.06. «Экология и природопользование»**

Рекомендуется для направления подготовки
05.04.06 Экология и природопользование (магистратура)
Специализация «Экология города»

Москва 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с учебным планом по направлению 05.04.06 Экология и природопользование (магистратура) Специализация «Экология города» утвержденным на заседании Ученого совета Экологического факультета от 24.12/2020 г. (протокол №0800-08/4).

Разработчики:

Зав. каф. экологического мониторинга и прогнозирования

Signature 

М.Д. Харламова

Руководитель программы
Зав. каф. геоэкологии



Е.В. Станис

Заведующий кафедрой
экологического мониторинга и прогнозирования

Signature 

М.Д. Харламова

1. Цели и задачи дисциплины:

Основной целью настоящего курса является подготовка будущего специалиста к планированию и организации работ по работе с опасными отходами, их хранению и переработке. При изложении курса используются данные о производствах, занимающихся переработкой отходов производства, о методах, применяемых как в отечественной, так и в зарубежной практике, нормативные документы и акты, законодательная база. В задачи курса входит ознакомление с существующими концепциями переработки и утилизации производственных и бытовых отходов, а также с нормативной базой, существующей в этой сфере.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина **Отходы как источник энергии** относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общекультурные компетенции			
			-
Общепрофессиональные компетенции			
Профессиональные компетенции			
	ПК-7	Рециклинг отходов производства и потребления	
№ п/п			
Общекультурные компетенции			

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способность выявлять показатели, способные оказать негативное воздействие на окружающую среду и способен формулировать рекомендации и предложения по предотвращению и снижению неблагоприятных последствий

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- технологические особенности подготовки и обезвреживания промышленных и бытовых отходов;
- общие принципы и методы переработки нерадиоактивных отходов производства и потребления;
- особенности и методы обезвреживания, подготовки и хранения радиоактивных отходов;
- основные принципы организации малоотходных технологических процессов и производств в сфере обращения с отходами, в том числе обеспечение использования ценных компонентов в качестве вторичного сырья;
- технологические и санитарные требования при проектировании полигонов твердых отходов;

уметь:

- анализировать методы обращения с отходами и осуществлять выбор наилучших технологий для конкретно заданной ситуации;
- составлять комплексную химико-технологическую схему переработки отходов;

- разрабатывать принципиальную технологическую схему подготовки, обезвреживания и переработки многокомпонентных отходов;
- рассчитывать предотвращенный экологический ущерб

владеть:

- навыками составления принципиальных схем переработки на основании фактических и литературных данных и с использованием принятых условных обозначений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Модули			
		2			
Аудиторные занятия (всего)	27	27			
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>	0	0			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	27	27			
<i>Семинары (С)</i>					
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	0	0			
<i>Контрольные работы</i>	6	6			
<i>Защита реферата</i>					
Самостоятельная работа (всего)	39	39			
Общая трудоемкость	час	72	72		
	зач. ед.	2	2	-	-

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Проблема образования отходов	Понятие отходов. Основные виды отходов, их краткая характеристика, принципы классификации отходов. Принципы обращения с отходами (жизненный цикл отходов). Организация обращения с отходами: целевая программа «Отходы»
2.	Отходы в окружающей среде. Стабильность и устойчивость экосистем к загрязнению.	Экологическая опасность отходов. Комбинированное воздействие на компоненты окружающей среды и живые организмы. Понятие устойчивости экосистемы. Кружоворот веществ – важный принцип устойчивости экосистем. Биогеохимические циклы углерода, водорода, кислорода, серы, фосфора, металлов. Самоочищающая способность экосистем: биотические и абиотические процессы. Параметры устойчивости экосистем
3.	Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами	Современные методы обеспечения аналитического контроля и идентификации отходов. Определение класса токсичности и степени опасности отходов. Нормирование воздействия отходов на ОС. Классификация нормативов качества ОПС и принципы их определения. Документирование деятельности по обращению с отходами. Паспортизация и сертификация отходов. Паспортизация опасных отходов. Лицензирование деятельности по обращению с отходами. Медико-экологические и социальные аспекты в системе управления отходами
4	Переработка, утилизация и обезвреживание промышленных отходов	Общие методы переработки нерадиоактивных отходов. Складирование в шламонакопителях и хвостохранилищах. Термообработка. Переработка шламов (гальванического, нефтяного). Особенности переработки отходов по отраслям промышленности. Комплексные системы переработки отходов. Источники и переработка радиоактивных отходов. Особенности захоронения радиоактивных отходов.
5	Дополнительные	Источники и виды загрязнений гидросферы. Производственные,

	источники образования твердых отходов. Сточные воды. Газовоздушные выбросы	бытовые и атмосферные стоки. Виды загрязнений производственных сточных вод. Современные методы очистки сточных вод от промышленных загрязнений. Сельскохозяйственные и бытовые стоки и методы их очистки. Газовоздушные выбросы. Сухие и мокрые методы очистки. Методы переработки и утилизации осадков и шламов. Термические методы. Биологические методы. Метановое сбраживание. Аэробное окисление (компостирование). Вермикуляция
6	Источники образования и методы переработки отходов с высоким содержанием органических веществ	Основные источники образования отходов, содержащих органические вещества. Специфика методов переработки. Биоэнергетика на отходах (химическое окисление, термическая газогенерация, биологическое брожение). Переработка отходов сельскохозяйственной промышленности. Биогазоэнергетические установки. Аэробные и анаэробные методы обеззараживания отходов с/х. Биокомпостирование.
7	Технологии сортировки и переработки бытовых отходов.	Процессы сепарации ТБО и комплексы по переработке ТБО. Технологические показатели процесса сепарации ТБО. Технологические схемы сепарации ТБО. Магнитная, электродинамическая и электрическая сепарация. Принципы процессов, виды сепараторов. Аэросепарация. Виды сепараторов. Дробление ТБО. Виды дробилок. Грохочение ТБО. Виды грохотов. Ручная сортировка. Флотационная и гравитационная переработка. Методы сжигания ТБО. Получение энергии. Экологические аспекты сжигания.. Технологии биотермического аэробного компостирования. Комплексная переработка ТБО. Основы проектирования перерабатывающих комплексов
8	Полигоны для захоронения отходов	Гигиенические требования к выбору территории - места расположения полигона. Планировка и устройство полигонов. Процессы происходящие с ТБО на полигонах. рекультивация полигонов. Обеспечение контроля безопасности полигонов. Гигиенические требования к выбору способов захоронения промышленных отходов (твердых, пылевидных, пастообразных). Особенности захоронения водорастворимых, жидких и горючих отходов. Предупредительный и текущий надзор за полигонами. Паспорт полигона.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Тесты	Реферат	СРС	Всего час.
1.	Проблема образования отходов		2			4	6
2.	Отходы в окружающей среде. Стабильность и устойчивость экосистем к загрязнениям.		4			4	8
3	Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами		4			6	10
4	Переработка, утилизация и обезвреживание промышленных отходов		4			4	8
5	Дополнительные источники образования твердых отходов. Сточные воды. Газовоздушные выбросы		4			6	10
6	Источники образования и методы переработки отходов с высоким содержанием органических веществ		4			6	10
7	Технологии сортировки и переработки бытовых отходов.		3			4	7

8	Полигоны для захоронения отходов		2			5	7
	ИТОГО		27	6		39	72

6. Лабораторный практикум *нет*

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1.	2	Определение класса токсичности и степени опасности отходов расчетным методом	4
2.	2	Расчет экономической эффективности проведения природоохранных мероприятий	4
3	3	Расчет нормативно-допустимого сброса (НДС) при сбросе фильтрата	4
4	3	Расчет платежей за размещение отходов	4
5	5	Расчет количеств реагентов и образующихся осадков при реагентном осаждении	4
6	6	Расчет выхода биогаза и объема метатенка	4
7	8	Расчет необходимой площади и емкости полигона ТКО	3
		ИТОГО	28

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционные аудитории, оборудованные для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование, комплект интерактивных презентаций.

9. Информационное обеспечение дисциплины

- а) программное обеспечение; ПК ИНТЕГРАЛ; ПК РОСА; ArcGIS; Excel,
 б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
<http://www.waste.ru/modules/library/viewcat.php?cid=5>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Основная литература

1. Харламова М.Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг. М.: ЮРАЙТ, 2018, -231 с. (электронная библиотека РУДН)

Дополнительная литература

1. Байтелова, А. Промышленная экология: учеб. пособие / А. И. Байтелова, М. Ю. Гарицкая ; М-во образования и науки РФ, Гос. образов. учреждение высш. проф. образования ОГУ. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - Ч. 1. [Электронный ресурс] <https://rucont.ru/>
2. А.М. Благоразумова Обработка и обезвоживание осадков городских сточных вод.. Учебное пособие. С.П.:Лань. 2014-208 с.
 Электронный ресурс:<https://elibrary.ru/item.asp?id=23652670>

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления»(с послед. изм. и доп.). № 89-ФЗ от 24.06.1998.
2. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002.
3. О лицензировании отдельных видов деятельности [Электронный ресурс] : федер. закон от 8 авг. 2001 г. № 128-ФЗ : [принят Гос. Думой 13 июля 2001 г. : одобр. Советом федерации 20 июля 2001 г. : по состоянию на 6 дек 2007 г.].
4. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс] : федер. закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ : [принят Гос. Думой 12 марта 1999 г. : одобрен Советом Федерации 17 марта 1999 г. : по состоянию на 1 дек. 2007 г].
5. О техническом регулировании [Электронный ресурс] : федер. закон от 27 дек. 2002 г. № 184-ФЗ : [принят Гос. Думой 15 дек. 2002 г. : одобр. Советом федерации 18 дек. 2002 г.].

Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Ветошкин А.Г. Переработка промышленных и бытовых отходов. Учебное пособие-практикум., М.: АСВ, 2015, -400 с.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения каждого из основных разделов дисциплины. Промежуточный срез знаний проводится письменно (тестирование), а также устно (коллоквиумы). Тесты могут использоваться студентами в процессе самостоятельной подготовки как по отдельным темам, так и по дисциплине в целом. В процессе всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, готовят реферат по технологиям переработки и утилизации промышленных отходов. Защита реферата включает четыре составляющие: оформление текста работы в соответствии с требованиями к оформлению текстов печатных работ; устный доклад; качество презентации; умение отвечать на вопросы (владение материалом). К требованиям оформления текста относятся: наличие введения с описанием актуальности работы, цели и задач; наличие в тексте ссылок на первоисточники; наличие заключения с выводами по работе.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

**Кафедра экологического мониторинга
и прогнозирования**

УТВЕРЖДЕН
Заведующий кафедрой

Signature 

М.Д. Харламова

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Экологический контроль и мониторинг городской среды

направление 05.04.05 «Экология и природопользование»

Программа «Экология города»

Квалификация (степень) выпускника – магистр экологии и природопользования

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (разрабатываются и оформляются в соответствии с требованиями «Регламента формирования фондов оценочных средств (ФОС)», утвержденного приказом ректора от 05.05.2016 № 420).

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства					Итоговая аттестация экзамен
			Работа на занятии	Сдача коллоквиума (работа над заданной темой)	Защита практической работы	Промежуточное тестирование	Защита реферата	
ПК-7	Проблема образования отходов	Организация обращения с отходами	1	6		2	1	
		Основные виды отходов, их краткая характеристика, принципы классификации отходов	1					
ПК-7	Отходы в окружающей среде. Стабильность и устойчивость экосистем к загрязнениям.	Устойчивость компонентов отходов в ОС	1			2	1	
		Биогеохимические циклы углерода, водорода, кислорода, серы, фосфора, металлов	1					
ПК-7	Обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами	Оценка класса опасности отходов	1		3	2	1	
		Современные методы обеспечения аналитического контроля	1		3			
ПК-7	Переработка, утилизация и обезвреживание промышленных отходов	Общие методы переработки нерадиоактивных отходов	1	6	3	2	1	
		Комплексные схемы переработки отходов	1		3			
ПК-7	Дополнительные источники образования твердых отходов.	Сточные воды. Методы очистки СВ. Осадки сточных вод и их переработка.	1		3		1	2
		Газовоздушные выбросы. Методы очистки ГВ выбросов. Образование шламов.	1					

ПК-7	Источники образования и методы переработки отходов с высоким содержанием органических веществ	Классификация и технологии термической переработки	1				1	2	
		Компостирование и метановое сбраживание.	1		3				
ПК-7	Технологии сортировки и переработки бытовых отходов	Процессы сепарации ТБО и комплексы по переработке ТБО.	1	6			1	2	
		Дробление ТКО.	1						
ПК-7	Полигоны для захоронения отходов	Планировка и устройство полигонов.	1	3	3		1	2	
		Контроль за полигонами. Паспорт полигона.	1						
ИТОГО БАЛЛОВ (всего 100)			16	21	21	8	8	8	18

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

1. Устойчивость и безопасность окружающей природной среды (ОС), Принципы устойчивости биосферы.
2. Понятие отходов. Основные виды отходов, их краткая характеристика, принципы классификации отходов.
3. Процессы обращения с отходами (жизненный цикл отходов). Организация обращения с отходами.
4. Документирование деятельности по обращению с отходами. Паспортизация и сертификация отходов. Паспортизация опасных отходов.
5. Круговорот веществ – важный принцип устойчивости экосистем. Биогенные элементы. Биогеохимический цикл углерода.
6. Биогеохимические циклы водорода и кислорода.
7. Биогеохимические циклы азота и серы,
8. Биогеохимические циклы фосфора и металлов.
9. Самоочищающая способность экосистем: биотические и абиотические процессы. Деятельность микроорганизмов в почве, воде, воздухе. Параметры устойчивости экосистем.
10. Источники образования твердых отходов: сточные воды. Источники и виды загрязнений гидросферы. Виды сточных вод.
11. Виды загрязнений производственных сточных вод. Современные методы очистки сточных вод от промышленных загрязнений.
12. Сельскохозяйственные и бытовые стоки и методы их обработки.
13. Осадки сточных вод и методы их переработки и утилизации.
14. Биологические методы переработки. Метановое сбраживание. Компостирование. Вермикуляция.
15. Термические методы обезвреживания отходов. Виды и принципы переработки. Устройство технологического оборудования.
16. Источники образования твердых отходов: газовоздушные выбросы. Методы обезвреживания. Гравитационное осаждение. Фильтрация. Абсорбция. Хемосорбция. Принципы абсорбционной очистки.
17. Переработка промышленных отходов. Переработка нерадиоактивных отходов. Складирование. Захоронение на полигонах.
18. Гигиенические требования к выбору способов захоронения промышленных отходов (твердых, пылевидных, пастообразных).
19. Переработка промышленных отходов. Термообработка. Переработка шламов (гальванического, нефтяного) и шлаков (металлургия).
20. Особенности переработки отходов по отраслям промышленности. Комплексные системы переработки отходов.
21. Источники и переработка радиоактивных отходов. Особенности захоронения радиоактивных отходов.
22. Источники образования и методы переработки отходов с высоким содержанием органических веществ. Специфика методов переработки.
23. Биоэнергетика на отходах (химическое окисление, термическая газогенерация, биологическое брожение).
24. Переработка отходов сельскохозяйственной промышленности. Биогазоэнергетические установки. Аэробные и анаэробные методы обеззараживания отходов с/х. Принципы и виды переработки. Биокомпостирование.
25. Технологии переработки бытового мусора. Складирование и захоронение. Полигоны ТБО: требования, принципы проектирования.
26. Методы сжигания ТБО. Получение энергии. Экологические аспекты сжигания.
27. Технологии биотермического аэробного компостирования. Технологии анаэробного сбраживания и получения биогаза на полигонах ТБО.
28. Технологии переработки отходов, содержащих пластиковые бутылки (из полиэтилентерефталата ПЭТФ), макулатуру, металлолом, бутылочное стекло и стеклянный бой.
29. Классификация городских отходов. Муниципальные системы управления городскими отходами.
30. Основные виды отходов, их краткая характеристика, принципы классификации и переработки
31. Общие принципы и методы переработки нерадиоактивных отходов

32. Методы удаления и переработки радиоактивных отходов в зависимости от агрегатного состояния
33. Дополнительные источники образования твердых промышленных отходов: сточные воды, газозадушные выбросы
34. Методы переработки и утилизации осадков и шламов
35. Основные источники образования и пути утилизации органических отходов
36. Биоэнергетика на твердых отходах (прямое сжигание, термическая газогенерация, биологическое брожение)
37. Методы обеззараживания и утилизации осадков бытовых сточных вод
38. Особенности подготовки и механической обработки твердых бытовых отходов
39. Измельчение и компактирование твердых бытовых отходов
40. Процессы «сухой» механизированной сепарации (сортировки) ТБО
41. Схемы комплексной сортировки и переработки ТБО
42. Специфика программ мониторинга в системе обращения с отходами
43. Лицензирование деятельности по обращению с отходами
44. Современные методы обеспечения аналитического контроля и идентификации отходов

ПРИМЕРНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

9. Круговорот осадочных элементов происходит в результате следующих процессов:
 - a. техногенных процессов;
 - b. эрозии и осадкообразования;
 - c. растворения и вымывания;
 - d. вулканической деятельности и горообразования;
 - e. выветривания и рассеивания;
 - f. биологических процессов
10. В анаэробных условиях природные биополимеры могут:
 - a. расщепляться и окисляться до альдегидов и кетонов;
 - b. частично трансформироваться в восстановленные углеводороды;
 - c. разлагаться до метана CH_4 (преимущественно) и CO_2 ;
 - d. частично трансформироваться и окисляться до углекислого газа и воды;
 - e. подвергаться гидролизу;
 - f. образовывать кислоты и спирты;
11. Биологические процессы превращения, протекающие с вовлечением неорганического азота:
 - a. азотфиксация,
 - b. экскреция и фосфатредукция;
 - c. ассимиляция,
 - d. аммонификация,
 - e. эвтрофикация
12. Накопления избыточной массы серы в компонентах биосферы не происходит потому, что:
 - a. круговорот серы включает абиотические восстановительные и окислительные процессы;
 - b. происходит фотохимическое окисление кислородом;
 - c. нерастворимые формы существуют в виде сульфатов кальция и магния, сульфидов;
 - d. происходит биохимическое окисление и восстановление;
 - e. происходит отложение в виде руд и осадочных пород
13. Элиминированию фосфора из донных осадков способствуют:
 - a. турбулентные потоки и течение воды,
 - b. химическая малоподвижность форм фосфора;
 - c. деятельность водных организмов;
 - d. образование фосфатных форм
 - e. выход метана и сероводорода в анаэробных условиях;
 - f. создание кислой среды за счет продуктов метаболизма
14. Классифицировать отходы можно по:
 - a. по способу образования и качественному составу
 - b. по фазовому состоянию
 - c. по способам переработки
 - d. по производственным циклам
 - e. по биологической активности

f. по отраслям промышленности

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Возможности реализации модели «зеленой экономики» в России
2. Роль утилизации отходов в обеспечении ресурсосбережения предприятий
3. Эффективность муниципальных и региональных программ «Отходы»
4. Особенности воздействия отходов на здоровье населения.
5. Проблемы экологического нормирования в области обращения с отходами.
6. Перспективы формирования отходоперерабатывающей индустрии в России.
7. Реакция и механизмы устойчивости экосистем к воздействию токсичных отходов.
8. Современные подходы к выбору места для размещения полигонов ТКО.
9. Способы обеззараживания биологических отходов.
10. Отходы автотранспорта: проблемы и решения.
11. Современные способы сортировки твердых коммунальных отходов
12. Сельско-хозяйственные отходы: методы биологической переработки
13. Утилизация удобрений и ядохимикатов: перспективы решения проблемы.
14. Переработка и утилизация осадков коммунально-бытовых сточных вод.
15. Утилизация отходов фосфогипса в химической промышленности.
16. Переработка и утилизация отходов ПЭТФ и термопластов
17. Переработка отходов текстильной промышленности.
18. Обеспечение экологической безопасности сточных вод нефтехимических производств
19. Переработка осадков сточных вод целлюлозно-бумажного производства.
20. Устойчивое развитие предприятий: современные подходы.
Платежи и тарифы за образование отходов: проблемы и политика ценообразования.
21. Медицинские отходы: рентабельность переработки
22. Информационное обеспечение в управлении отходами (обзор программных продуктов).
23. Особенности газовоздушных выбросов цветной металлургии.
24. Образование отходов при нефтедобыче и первичной переработке нефти.
25. Энергетика на твердом топливе: проблемы и перспективы развития
26. Проблемы организации безотходного производства и переработки животноводческой продукции.
27. Отходы при производстве косметических и парфюмерных препаратов: проблемы и перспективы утилизации.
28. Сбор и переработка аккумуляторного лома: проблемы и решения
29. Рекультивация полигонов: наилучшие доступные технологии
30. Способы регенерации отработанной аккумуляторной серной кислоты.
31. Переработка автомобильных шин с целью получения ценного промышленного сырья.
32. Экологические проблемы энергетики на углеводородном топливе.
33. Отработанное ядерное топливо: отход или сырье?
34. Отвалы при разработке месторождений полезных ископаемых: что делать?
35. Отходы при обогащении полезных ископаемых.
36. Современные технологии переработки отходов строительства
37. Химизм процессов, протекающих при утилизации шламов бытовых сточных вод
38. Утилизация шлаков металлургических производств
39. Особенности утилизации особо опасных отходов
40. Методы сертификации твердых промышленных отходов
41. Схемы и перспективы комплексной переработки органиксодержащих отходов
42. Организация систем мониторинга полигонов отходов
43. Шламонакопители – источник вторичных минеральных ресурсов
44. Методы контроля негативных воздействий процессов промышленной переработки отходов.
45. Моделирование процессов воздействия на компоненты окружающей среды при захоронении и хранении отходов

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС.

Разработчики:

Зав. каф. экологического
мониторинга и прогнозирования

Signature 

М.Д. Харламова

Руководитель программы
Зав. каф. геоэкологии



Е.В. Станис

Заведующий кафедрой
экологического мониторинга и
прогнозирования

Signature 

М.Д. Харламова