

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

Экологический факультет

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Методы ликвидации накопленного вреда окружающей среде

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

05.04.06 «Экология и природопользования»

Направленность программы (профиль)

Экспертиза в области охраны окружающей среды и устойчивого развития.

1. Цели и задачи дисциплины:

Формирование знаний, умений и навыков в области ликвидации накопленного вреда окружающей среде (НВОС), технологий осуществления. Изучение источников образования объектов накопленного вреда. Основные виды объектов, их краткая характеристика, принципы классификации и последующей рекультивации. Методы *in situ* и *ex situ*. Механическая переработка. Термические методы. Биологические методы.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Методы ликвидации накопленного вреда окружающей среде» относится к 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			
	ОК-3, ОК-4	Основы экономики и менеджмента Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды	
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-2	Физика Неорганическая и аналитическая химия Органическая химия Физическая и коллоидная химия Биология	
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности образовательная)			
	ПК-3	Рециклинг отходов производства и потребления, Экологический мониторинг Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды	
Профессионально-специализированные компетенции специализации			

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-7; ПК-2

ОПК-7 - способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, разработке и осуществлении социально значимых проектов и использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении научным коллективом

ПК-2 -

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: Технологические решения, применяемые для реабилитации загрязненных территорий. Общие вопросы организации работ по рекультивации и обустройству нарушенных земель. Классификацию нарушенных земель по техногенному рельефу и площади. Типы природно-техногенных ландшафтов. Этапы и стадии рекультивации природно-техногенных ландшафтов

Уметь: правильно классифицировать объекты накопленного вреда ОС, обоснованно выбирать способы рекультивации и биоремедиации объектов накопленного вреда ОС, оценивать эколого-экономическую эффективность проводимых мероприятий

Владеть: приемами составления схем комплексной рекультивации нарушенных земель и водоемов, навыками выбора наилучшей доступной технологии ликвидации нанесенного ущерба ОС.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	36		36		
В том числе:	-		-	-	-
<i>Лекции</i>	18		18		
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	18		18		
<i>Семинары (С)</i>					
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					
<i>Контроль</i>	12		12		
Самостоятельная работа (всего)	60		60		
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
<p data-bbox="201 342 839 450">1. Классификация технологических решений для реабилитации объектов накопленного вреда.</p> <p data-bbox="201 1014 711 1088">2. Работы по рекультивации и обустройству нарушенных земель.</p>	<p data-bbox="865 342 1461 936">Технологические решения, применяемые для реабилитации загрязненных территорий. Метод химического окисления-восстановления. Электрореабилитация. Биореабилитация, интенсифицируемая окислительно-восстановительными добавками. Промывка почв. Контролируемое природное самоочищение. Установка проницаемых реакционных барьеров. Фитореабилитация. Барботирование. Отверждение/стабилизация. Термическая обработка. Продувка. Остекловывание (витрификация). Инженерные методы.</p> <p data-bbox="865 992 1469 2119">Общие вопросы организации работ по рекультивации и обустройству нарушенных земель. Классификация нарушенных земель по техногенному рельефу и площади. Типы природно-техногенных ландшафтов. Этапы и стадии рекультивации природно-техногенных ландшафтов. Классификация вскрышных пород. Рекультивация и обустройство отвалов и насыпей. Способы добычи и характерные особенности нарушенных земель при торфоразработках. Биологическая рекультивация выработанных месторождений торфа. Процессы при выполнении работ на биологическом этапе рекультивации. Рекультивация и обустройство нарушенных земель свалками и полигонами ТКО. Рекультивация и обустройство обводненных карьеров. Формирование растительного покрова на отвалах и искусственных водоемах. Рекультивация земель, нарушенных при подземных горных работах. Рекультивация гидроотвалов. Требования к рекультивации земель, нарушенных при</p>

3. Примеры получения вторичных продуктов при переработке накопленных отходов (не биотехнологическим путем)

строительстве и эксплуатации линейных сооружений. Рекультивация и обустройство карьеров нерудных материалов при сухой выемке грунта. Рекультивация карьеров добычи камня. Классификация противоэрозионных гидротехнических сооружений.

Переработка отходов из резинотехнических изделий. Переработка отходов пластических масс. Переработка отходов горнодобывающей промышленности. Производство аглопорита. Переработка и использование сопутствующих пород. Вскрышные породы как сырье для производства керамзита. Закладка выработанных пространств. Геотехнология. Получение соляной кислоты и хлора при переработке хлорорганических отходов. Получение серной кислоты при переработке кислых гудронов. Получение фосфорной кислоты при переработке фосфорсодержащих шламов. Получение ценных продуктов при переработке металлосодержащих шламов.

4. Биотехнологическая переработка накопленных органических отходов.

Отходы пригодные к биологической переработке. Микробиологическая переработка органических отходов. Технология микробиологической конверсии отходов в кормовой белок. Компостирование.

Анаэробное сбраживание и метаногенерация. Силосование. Физико-химические и биологические методы выделения веществ при участии жидкой фазы. Выщелачивание (экстрагирование). Биосорбция. Химия бактериального окисления сульфидных минералов. Выщелачивание куч и отвалов. Бактериальное выщелачивание руды *in situ*

5. Термические методы ликвидации вреда ОС при накоплении отходов

Газификация отходов. Виды газификации. Пиролиз отходов. Окислительный пиролиз. Сухая перегонка (сухой пиролиз). Виды сухого пиролиза.

	<p>Огневой метод переработки отходов. Классификация методов сжигания. Аппараты огневого обезвреживания и переработки отходов. Примеры энерготехнологических схем сжигания твердых отходов.</p>
--	--

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Контроль	СРС	Всего час.
1.	Технологические решения, применяемые для реабилитации загрязненных территорий.	2	2		2	12	18
2.	Общие вопросы организации работ по рекультивации и обустройству нарушенных земель. Классификация нарушенных земель по техногенному рельефу и площади. Типы природно-техногенных ландшафтов. Этапы и стадии рекультивации природно-техногенных ландшафтов. Рекультивация и обустройство нарушенных земель.	4	4		2	12	22
3.	Основные технологии получения вторичных продуктов при переработке отходов (не биотехнологическим путем). Переработка отходов из резинотехнических изделий, пластических масс. Получение минеральных кислот из отходов.	4	4		3	12	23
4.	Биотехнологическая переработка органических отходов. Технология микробиологической конверсии отходов в кормовой белок. Компостирование. Анаэробное сбраживание и метаногенерация. Силосование. Физико-химические и биологические методы выделения веществ при участии жидкой фазы.	4	4		3	12	23
5.	Термическая переработка отходов. Газификация отходов. Виды газификации. Пиролиз отходов. Окислительный пиролиз. Сухая перегонка (сухой пиролиз). Виды сухого пиролиза. Огневой метод	4	4		2	12	22

	переработки отходов. Классификация методов сжигания.						
	ИТОГО	18	18		12	60	108

6. Лабораторный практикум *нет*

7. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1.	Решения для реабилитации объектов накопленного вреда.	Метод химического окисления-восстановления. Установка проницаемых реакционных барьеров. Фитореабилитация. Барботирование.	2
2.	Классификация нарушенных земель по техногенному рельефу и площади. Типы природно-техногенных ландшафтов. Этапы и стадии рекультивации природно-техногенных ландшафтов.	Вскрышные породы. Рекультивация и обустройство отвалов и насыпей. Особенности нарушенных земель при торфоразработках. Биологическая рекультивация выработанных месторождений торфа. Работы на биологическом этапе рекультивации. Рекультивация и обустройство нарушенных земель свалками и полигонами ТКО.	4
3.	Получение из отходов минеральных кислот и ценных продуктов при переработке металлосодержащих шламов.	Получение соляной кислоты и хлора при переработке хлорорганических отходов. Получение серной кислоты при переработке кислых гудронов. Получение фосфорной кислоты при переработке фосфорсодержащих шламов. Получение ценных продуктов при переработке металлосодержащих шламов.	4
4.	Выщелачивание (экстрагирование). Биосорбция.	Химия бактериального окисления сульфидных минералов. Выщелачивание куч и отвалов. Бактериальное выщелачивание руды in situ	4
5.	Методы сжигания отходов и термической обработки загрязненных грунтов.	Аппараты огневого обезвреживания и переработки отходов. Примеры энерготехнологических схем сжигания твердых отходов.	4
		ИТОГО	18

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием, персональными компьютерными.

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение Microsoft Office 2003, 2007, 2010, Netware (Novell), OS/2 (IBM),

SunOS (Sun Microsystems), Java Desktop System Sun Microsystems

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы Google, Yandex, Yahoo, Google Scholar, РИНЦ

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг [Текст] : Учебное пособие для академического бакалавриата / М.Д. Харламова, А.И. Курбатова; Под ред. М.Д. Харламовой. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 311 с. : ил. **Библиотека РУДН**
2. Голубева Наталья Андреевна Методы оценки, нанесенного экологического ущерба и расчет природоохранных платежей [Текст/электронный ресурс] / Н.А. Голубева. - М. : Изд-во РУДН, 2009. - 36 с. : ил. - 35.00. **Библиотека РУДН**

б) дополнительная литература

1. Федеральный закон №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Глава XIV.1, статья 80 Электронный ресурс: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/
2. Фокин С.Г. Реализация мероприятий по ликвидации накопленного вреда ОС в Арктической зоне РФ. Электронный ресурс: http://www.vniiecolgy.ru/images/documents/Arctic_2018.pdf
3. Ликвидация накопленного вреда окружающей среде в Российской Федерации [Текст] / А. А. Соловьянов, С. Я. Чернин. - Москва : Наука РАН, 2017. - 455 с. : табл., цв. ил., цв. портр.; 24 см. Электронный ресурс: <https://search.rsl.ru/ru/record/01009888744> монография представлена в системе **ТУИС РУДН**

Разработчики:

Профессор кафедры экологического мониторинга и прогнозирования _____

А.В. Луканин

Заведующий кафедрой судебной экологии _____

Н.А. Черных

Заведующий кафедрой

экологического

мониторинга и прогнозирования _____

М.Д. Харламова