

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2023.03.03  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

**Институт экологии**

---

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технологии ликвидации накопленного экологического ущерба**

---

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

**05.03.06. Экология и природопользование (магистратура)**

---

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

**Рециклинг отходов производства и потребления**

---

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины «Технологии ликвидации накопленного экологического ущерба» является заложить фундаментальные знания у студентов в области ликвидации накопленного экологического ущерба, технологий осуществления рекультивационных мероприятий. 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.

**Задачи дисциплины** - формирование:

- знаний в области технологических решений, применяемых для реабилитации загрязненных территорий. 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.

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

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Технологии ликвидации накопленного экологического ущерба» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Умение анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1.2. Владение аргументацией и разработкой содержания стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
		УК-1.3. Знание основы стратегии и определения возможных рисков, предлагая пути их устранения
ОПК-3	Способность применять экологические методы исследований для решения	ОПК-3.1. Знание принципов и методов экологического мониторинга компонентов окружающей среды

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.2. Владение аналитическими методами контроля загрязняющих веществ и физических воздействий и обработки полученной информации</p> <p>ОПК-3.3. Умение разрабатывать системы экологического мониторинга и контроля на производстве и решать прикладные задачи в профессиональной деятельности</p>
ОПК-5	Способность решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	<p>ОПК-5.1. Умение выбирать и применять алгоритм решения экологических задач и реализовывать алгоритмы с использованием программных средств</p> <p>ОПК-5.2. Владение навыками применения средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p> <p>ОПК-5.3. Умение обрабатывать данные дистанционного зондирования Земли и использовать картографические материалы, владение современными ГИС-технологиями</p>
ПК-2	Способность разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий, для обеспечения минимального воздействия отходов на окружающую среду	<p>ПК-2.1. Владение навыками выбора и внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) обработки и рециклинга отходов производства и потребления</p> <p>ПК-2.2. Умение экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий по обращению с отходами, используя их как вторичный ресурс</p> <p>ПК-2.3. Способность обеспечить минимизацию воздействия отходов на окружающую среду</p>
ПК-5	Способность анализировать причины и минимизировать последствия негативного воздействия производства на окружающую среду	<p>ПК-5.1. Умение выявлять причины и источники поступления вредных веществ в окружающую среду и причины и источники образования твердых отходов</p> <p>ПК-5.2. Наличие навыков подготовки предложений по устранению причин и ликвидации негативных последствий воздействия</p> <p>ПК-5.3. Обеспечение выполнения планов природоохранных мероприятий и ликвидации объектов накопленного экологического вреда окружающей среде, включая рекультивацию существующих полигонов захоронения отходов, земель после ликвидации несанкционированных свалок и др.</p>

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Технологии ликвидации накопленного экологического ущерба» относится к базовой компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Технологии ликвидации накопленного экологического ущерба».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Философские проблемы естествознания Технологии рециклинга и утилизации отходов Методика научных исследований в экологии Теоретические и процессуальные основы судебной экологической экспертизы Методы и средства судебной экологической экспертизы	Да
ОПК-3	Способность применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	Экобиотехнология Зеленая экономика и устойчивое развитие предприятий Методы дешифрирования и обработки информации Применение дистанционных методов контроля при обращении с отходами Теоретические и процессуальные основы судебной экологической экспертизы Методы и средства судебной экологической экспертизы	Да
ОПК-5	Способность решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании Региональные и муниципальные системы управления отходами Технологии ликвидации накопленного экологического ущерба Методы дешифрирования и обработки информации	Да

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		Применение дистанционных методов контроля при обращении с отходами Производственная практика Научно-исследовательская работа (НИР) Преддипломная практика Государственный экзамен Подготовка и защита ВКР	
ПК-2	Способность разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий, для обеспечения минимального воздействия отходов на окружающую среду	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды Экологическое проектирование промышленных объектов Современные биотехнологии рекультивации полигонов ТКО Зеленая экономика и устойчивое развитие предприятий Стандарты экологического менеджмента Промышленная безопасность Научно-исследовательская работа (НИР) Преддипломная практика Государственный экзамен Подготовка и защита ВКР	
ПК-5	Способность анализировать причины и минимизировать последствия негативного воздействия производства на окружающую среду	Особенности обращения с радиоактивными отходами Экобиотехнология Методы дешифрирования и обработки информации Применение дистанционных методов контроля при обращении с отходами Производственная практика Научно-исследовательская работа (НИР) Преддипломная практика Государственный экзамен Подготовка и защита ВКР	Да

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии ликвидации накопленного экологического ущерба» составляет 4 зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	34			34	
Лекции (ЛК)	17			17	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17			17	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	92			92	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18			18	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144		144	
	зач.ед.	4		4	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ: КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ОБЪЕКТОВ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА.	Тема 1.1. Технологические решения, применяемые для реабилитации загрязненных территорий. Метод химического окисления-восстановления. Электрореабилитация. Биореабилитация, интенсифицируемая окислительно-восстановительными добавками. Промывка почв.	ЛК, СЗ, ЛР
	Тема 1.2. Контролируемое природное самоочищение. Установка проницаемых реакционных барьеров. Фитореабилитация. Барботирование. Отверждение/стабилизация. Термическая обработка. Продувка. Остекловывание (витрификация). Инженерные методы.	ЛК, СЗ
Раздел 2. РАБОТЫ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ И ОБУСТРОЙСТВУ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ.	Тема 2.1. 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.	ЛК, СЗ, ЛР
	Тема 2.2. 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.	ЛК, СЗ
	Тема 2.3. Формирование растительного покрова на отвалах и искусственных водоемах. Рекультивация	ЛК, СЗ, ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	земель, нарушенных при подземных горных работах. Рекультивация гидроотвалов. Требования к рекультивации земель, нарушенных при строительстве и эксплуатации линейных сооружений. Рекультивация и обустройство карьеров нерудных материалов при сухой выемке грунта. Рекультивация карьеров добычи камня. Классификация противозерозионных гидротехнических сооружений.	
Раздел 3. ПРИМЕРЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ НАКОПЛЕННЫХ ОТХОДОВ (НЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕ СКИМ ПУТЕМ)	Тема 3.1. Отходы пригодные к биологической переработке. Микробиологическая переработка органических отходов. Технология микробиологической конверсии отходов в кормовой белок. Компостирование.	СЗ
	Тема 3.2. 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	ЛК, СЗ, ПР
Раздел 4. БИОТЕХНОЛОГИЧЕ СКАЯ ПЕРЕРАБОТКА НАКОПЛЕННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ.	Тема 4.1. 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.	СЗ
	Тема 4.2. 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.	СЗ, ПР
Раздел 5. ТЕРМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛИКВИДАЦИИ ВРЕДА ОС ПРИ НАКОПЛЕНИИ ОТХОДОВ	Тема 5.1. Газификация отходов. Виды газификации. Пиролиз отходов. Окислительный пиролиз. Сухая перегонка (сухой пиролиз). Виды сухого пиролиза. Огневой метод переработки отходов. Классификация методов сжигания. Аппараты огневого обезвреживания и переработки отходов. Примеры энерготехнологических схем сжигания твердых отходов.	ЛК, СЗ

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Да
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Да
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Да

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Kharlamova M.D. Kurbatova A.I. Modern Technologies of Waste Managment, Recycling and Environmental Protection / Современные методы обращения с отходами, рециклинг и защита окружающей среды - М. : Изд-во РУДН, 2017. - 98 с. : ил.

Текст/электронный ресурс Библиотека РУДН

2. Evans Virginia. Evans, J. Dooley, K. Rodgers. Environmental Engineering Book 1, 2, 3 / V. Newbery : Express Publishing, 2013. - 38, 40, 41 p Учебник на английском языке Библиотека РУДН

3. Соловьянов А. А., Чернин С. Я. Ликвидация накопленного вреда окружающей среде в Российской Федерации. — М.: Наука РАН, 2017. — 456 с. (см. прикрепленный файл в ТУИС)

4. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 30.12.2020) "Об охране окружающей среды" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021), Глава XIV.1. ЛИКВИДАЦИЯ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ. Электронный ресурс:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/31cfa8d5308d00488c653e232387823d78fde426/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/31cfa8d5308d00488c653e232387823d78fde426/)



### *Дополнительная литература:*

1. F.M. Koroma, Kharlamova M Waste management in african countries: social and environmental features / Управление отходами в африканских странах: социально-экологические особенности Вестник Российского университета дружбы народов: Экология и безопасность жизнедеятельности. - 2016. - № 2. - С. 84 - 94. Статья  
Электронные текстовые данные <http://journals.rudn.ru/ecology/article/view/12907/12337>  
Библиотека РУДН

2. Doris Baah, Kharlamova M. Oilspill response on the western region of Ghana: environmental manegement problems [Текст] = Ликвидация разливов нефти в западных регионах Ганы: проблема управления окружающей средой Вестник Российского университета дружбы народов: Экология и безопасность жизнедеятельности. - 2016. - № 3. - С. 83 - 92. Статья

Электронные текстовые данные  
<http://journals.rudn.ru/ecology/article/view/14453/13589>

### *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН  
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Технологии ликвидации накопленного экологического ущерба».

2. Методические указания по выполнению и оформлению курсовой работы/проекта по дисциплине «Технологии ликвидации накопленного экологического ущерба» (при наличии КР/КП).

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины

«Технологии ликвидации накопленного экологического ущерба» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

**РАЗРАБОТЧИК:**

Профессор департамента  
экологической безопасности и  
менеджмента качества  
продукции института экологии  
РУДН



**Луканин А.В.**

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Департамент экологической  
безопасности и менеджмента  
качества продукции института  
экологии РУДН



**Савенкова Е.В.**

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент департамента  
экологической безопасности и  
менеджмента качества  
продукции института экологии  
РУДН



**Харламова М.Д.**

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**По учебной дисциплине**

**«Технологии ликвидации накопленного экологического ущерба»**

**Направление 05.03.06. Экология и природопользование**  
**Профиль Рециклинг отходов производства и потребления**  
**Квалификация выпускника: магистратура**

### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства					Баллы раздела	Экзамен
			Работа на	Самостоятельно	Промежуточная	Лекция	Итоговое		
ОПК-3, ПК-2	Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ: Классификация технологических решений для реабилитации объектов накопленного вреда.	Тема 1.1. Технологические решения, применяемые для реабилитации загрязненных территорий. Метод химического окисления-восстановления. Электрореабилитация. Биореабилитация, интенсифицируемая окислительно-восстановительными добавками. Промывка почв.	1	5	5	5	5	6	2
		Тема 1.2. Контролируемое природное самоочищение. Установка проницаемых реакционных барьеров. Фитореабилитация. Барботирование. Отверждение/стабилизация. Термическая обработка. Продувка. Остекловывание (витрификация). Инженерные методы.	1	5	5	5	5	10	2
УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-5	Раздел 2. Работы по рекультивации и обустройству нарушенных земель	Тема 2.1. 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.	1	5	5	5	5	10	1

		<p>Тема 2.2. Способы добычи и характерные особенности нарушенных земель при торфоразработках. Биологическая рекультивация выработанных месторождений торфа. Процессы при выполнении работ на биологическом этапе рекультивации.</p> <p>Рекультивация и обустройство нарушенных земель свалками и полигонами ТКО.</p> <p>Рекультивация и обустройство обводненных карьеров.</p>	3	1	5	4	1	10	1
		<p>Тема 2.3. Формирование растительного покрова на отвалах и искусственных водоемах. Рекультивация земель, нарушенных при подземных горных работах. Рекультивация гидроотвалов. Требования к рекультивации земель, нарушенных при строительстве и эксплуатации линейных сооружений. Рекультивация и обустройство карьеров нерудных материалов при сухой выемке грунта. Рекультивация карьеров добычи камня. Классификация противоэрозионных гидротехнических сооружений.</p>	3	2	2	2	2	10	1
УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2	Раздел 3. Примеры получения вторичных продуктов при переработке накопленных отходов (не биотехнологическим путем)	<p>Тема 3.1. Отходы пригодные к биологической переработке. Микробиологическая переработка органических отходов. Технология микробиологической конверсии отходов в кормовой белок. Компостирование.</p>	3	2	2	2	3	10	1
		<p>Тема 3.2. 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</p>							
УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-5	Раздел 4. Биотехнологическая переработка накопленных органических отходов.	<p>Тема 4.1. 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</p>	3	2	2	2	3	10	1

		производства керамзита. Закладка выработанных пространств. Геотехнология.							
		Тема 4.2. 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 металлсодержащих шламов.	3	3	3	3	3	10	2
УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-5	Раздел 5. Термические методы ликвидации вреда ОС при накоплении отходов	Тема 5.1. Газификация отходов. Виды газификации. Пиролиз отходов. Окислительный пиролиз. Сухая перегонка (сухой пиролиз). Виды сухого пиролиза. Огневой метод переработки отходов. Классификация методов сжигания. Аппараты огневого обезвреживания и переработки отходов. Примеры энерготехнологических схем сжигания твердых отходов.	2	2	5	2	3	10	3
	<b>ИТОГО</b>	<b>5 разделов, 10 тем</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>86</b>	<b>14</b>

*БРС оценки знаний студентов*

**по дисциплине «Технологии ликвидации накопленного экологического ущерба»**

<b>Вид задания</b>	<b>Число заданий</b>	<b>Кол-во баллов</b>	<b>Сумма баллов</b>
1. Работа на занятии	<b>16</b>	1	16
2. Домашние задания	16	3	48
3. Контрольная работа	2	11	22
4. Экзамен/зачёт	1	14	14
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>

<b>Баллы БРС</b>	<b>Традиционные оценки РФ</b>	<b>Оценки ECTS</b>
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F

**ОБРАЗЦЫ ТЕСТОВ**

**К объектам НВОС 3 категории относятся:**

- а) объекты по эксплуатации исследовательских ядерных установок нулевой мощности;
- б) производство целлюлозы и древесной массы;
- в) производство кожи и изделий из кожи с использованием оборудования для дубления, крашения, выделки шкур и кож;
- г) производство неметаллической минеральной продукции.

**Компетенции:** УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-5

**Критерии оценки ответов на вопросы теста:**

Ответ на каждый вопрос оценивается от 0 до 1 баллов:

<b>Критерии оценки ответа</b>	<b>Баллы</b>		
	<b>Ответ не соответствует критерию</b>	<b>Ответ частично соответствует критерию</b>	<b>Ответ полностью соответствует критерию</b>
Ответ является верным	0	0,5	1

**ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ**

- 1. Биотехнологическая переработка органических отходов. Отходы пригодные к биологической переработке.
- 2. Микробиологическая переработка органических отходов
- 3. Компостирование.
- 4. Анаэробное сбраживание и метаногенерация.

5. Промышленные метантенки, конструкции и процессы, происходящие в них.
6. Силосование. Стадии.
7. Выщелачивание (экстрагирование). Способы растворения и выщелачивания.
8. Общие положения процесса биосорбции
9. Химия бактериального окисления сульфидных минералов.
10. Кристаллизация. Устройство кристаллизаторов.

**Компетенции:** УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-5

**Критерии оценки:**

Каждое домашнее задание оценивается от 0 до 3 баллов.

<b>Критерии оценки</b>		
	<b>Ответ не соответствует критерию</b>	<b>Ответ полностью соответствует критерию</b>
Домашнее задание выполнено в срок	0	0,5
Домашнее задание включает все требуемые элементы/информацию	0	2,5

### **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ «ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ НАКОПЛЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА»**

1. Перечислите технологические решения для реабилитации загрязненных территорий
2. В чем заключается рекультивацией земель, нарушенных в процессе недропользования
3. В каких направлениях можно использовать рекультивированные территории
4. Опишите этапы рекультивации земель
5. Опишите стадии этапа технической рекультивации рельефа местности
6. Приведите классификацию вскрышных пород
7. Требования к формированию и рекультивации отвалов
8. Способы добычи и характерные особенности нарушенных земель при торфоразработках
9. Классификация вскрышных пород
10. Рекультивация нарушенных земель свалками. Этапы.
11. Рекультивация и обустройство обводненных карьеров
12. Формирование растительного покрова на отвалах и искусственных водоемах



13. Рекультивация земель, нарушенных при подземных горных работах
14. Основные положения технической рекультивации выработанных месторождений торфа
15. Биологическая рекультивация выработанных месторождений торфа
16. Рекультивация гидроотвалов
17. Рекультивации земель, нарушенных при строительстве и эксплуатации линейных сооружений
18. Рекультивация и обустройство полигонов ТКО. Защитные системы (экраны) для оснований полигонов
19. Биологический этап рекультивации свалок и полигонов ТБО
20. Рекультивация и обустройство карьеров нерудных материалов при сухой выемке грунта
21. Классификация противозерозионных гидротехнических сооружений
22. Рекультивация земель, нарушенных при строительстве и эксплуатации линейных сооружений
23. Рекультивация и обустройство полигонов ТКО. Защитные системы (экраны) для оснований полигонов
24. Переработка отходов из резинотехнических изделий.
25. Переработка отходов пластических масс.
26. Переработка отходов горнодобывающей промышленности.
27. Получение соляной кислоты и хлора при переработке хлорорганических отходов.
28. Получение фосфорной кислоты при переработке фосфорсодержащих шламов.
29. Получение серной кислоты при переработке кислых гудронов.
30. Получение ценных продуктов при переработке металлсодержащих шламов.

ПРИМЕРЫ экзаменационных билетов по дисциплине

«Технологии ликвидации накопленного экологического ущерба»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Приведите классификацию технологических решений для реабилитации объектов накопленного вреда.
2. Опишите работы по рекультивации и обустройству нарушенных земель.

Составитель \_\_\_\_\_ ( профессор Луканин А.В.)

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Типы природно-техногенных ландшафтов.
2. Приведите этапы и стадии рекультивации природно-техногенных ландшафтов.

Составитель \_\_\_\_\_ ( профессор Луканин А.В.)

***Критерии оценки ответов на вопросы***

Ответ на каждый вопрос оценивается от 0 до 5 баллов: экзамен оценивается в 14 баллов

Критерии оценки ответа	Баллы		
	Ответ не соответствует критерию	Ответ частично соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Ответ является верным	0	1	2
Обучающийся практически не пользуется подготовленным черновиком	0	0,5	1
Ответ показывает уверенное владение обучающего терминологическим и методологическим аппаратом дисциплины	0	0,5	1
Ответ показывает понимание обучающимся связей между предметом вопроса и другими разделами	0	0,5	1

дисциплины и/или другими дисциплинами			
---------------------------------------	--	--	--

**Компетенции:** УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-5

#### Шкала оценок

Количество кредитов	Оценка	Неудовлетворительно		Удовлетворительно		Хорошо	Отлично	
		F(2)	FX(2+)	E(3)	D(3+)		C(4)	B(5)
4	Оценка ECTS	F(2)	FX(2+)	E(3)	D(3+)	C(4)	B(5)	A(5+)
	Максимум 100 баллов	Менее 31	31-50	51-60	61-68	60-85	86-94	95-100

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

#### РАЗРАБОТЧИК:

**Профессор** департамента экологической безопасности и менеджмента качества продукции института экологии РУДН

Должность, БУП



Подпись

**Луканин А.В.**

Фамилия И.О.

#### РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Департамент экологической безопасности и менеджмента качества продукции института экологии РУДН

Наименование БУП



Подпись

**Савенкова Е.В.**

Фамилия И.О.

#### РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента экологической безопасности и менеджмента качества продукции института экологии РУДН

Должность, БУП



Подпись

**Харламова М.Д.**

Фамилия И.О.