

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.09.2014
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Институт экологии

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Современные технологии защиты окружающей среды / Modern Technologies for Nature Protection (на английском языке)

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность программы (профиль): **Управление природными ресурсами**

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью настоящего курса является изучение теоретических и прикладных основ защиты окружающей среды с учетом практического использования современных Clean-up технологий в различных секторах экономики.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Ресурсосберегающие технологии и управление отходами» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): **УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3; 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-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК-10.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике; УК-10.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; УК-10.3. Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.
ПК-2	Оценка природных ресурсов и эколого-экономическое обоснование проектов ресурсосбережения, включая разработку и обоснование планов внедрения новых природоохранных и природо-восстановительных технологий	ПК-2.1 Знать основные направления ресурсосбережения, технологические процессы и режимы производства продукции, малоотходные и безотходные технологии и возможность их использования в организации
		ПК-2.2 Уметь проводить необходимые эколого-экономические расчеты и анализировать возможности обеспечения ресурсосбережения при внедрении наилучших доступных технологий (НДТ) в области охраны окружающей среды
		ПК-2.3 Владеть навыками эколого-экономического анализа проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий, в том числе НДТ, с учетом критериев достижения целей устойчивого развития
ПК-5	Способен координировать деятельность и организовывать контроль в области управления	ПК-5.1 Знать основные причины изменения физико-химических свойств материалов, изделий и веществ, методы контроля, оценки

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	отходами производства и потребления	и анализа деятельности в области обращения с отходами
		ПК-5.2 Уметь проводить количественную и качественную оценку данных об объемах (количестве) и структуре образующихся отходов производства и потребления, прогнозировать их динамику
		ПК-5.3 Владеть навыками организации инфраструктуры экологически безопасного обезвреживания, обработки и утилизации отходов производства и потребления, недопущения захоронения или уничтожения отходов, которые могут быть использованы в качестве вторичного сырья

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Ресурсосберегающие технологии и управление отходами» относится к *элективной* компоненте (дисциплина по выбору) блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Ресурсосберегающие технологии и управление отходами».

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-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	Основы экономики и менеджмента Основы циркулярной экономики в контексте устойчивого развития	Экономика природопользования
ПК-2	Оценка природных ресурсов и эколого-экономическое обоснование проектов ресурсосбережения, включая разработку и обоснование планов внедрения новых природоохранных и природо-восстановительных технологий	Экологически безопасное землепользование Учебная практика "Природные экосистемы"	Промышленная экология Управление природными ресурсами
ПК-5	Способен координировать деятельность и организовывать контроль в области управления	Физико-химические методы контроля состояния окружающей среды	Экологическая экспертиза и ОВОС

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	отходами производства и потребления		

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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Ресурсосберегающие технологии и управление отходами» составляет **2** зачетных единицы.

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

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		5	6	7	8
Контактная работа, ак.ч.	45		45		
Лекции (ЛК)	15		15		
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	30		30		
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	15		15		
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	12		12		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72		
	зач.ед.	2	2		

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		6	7	8	9
Контактная работа, ак.ч.	17		17		22
Лекции (ЛК)					6
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17		
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	74		74		
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	17		17		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72		
	зач.ед.	2	2		

* - заполняется в случае реализации программы в очно-заочной форме

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		5	6	7	8
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	8	8			
Лекции (ЛК)	2	2			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	6	6			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	91	91			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	9	9			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72		
	зач.ед.	2	2		

* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
РАЗДЕЛ 1. Концептуальные основы определения качества окружающей среды.	Показатели качества окружающей среды. Источники загрязнения атмосферы. Характеристики пылегазовых загрязнителей воздуха. Основные свойства аэрозолей. Вредные газы и пары. Классификация промышленных отходов. Энергетическое загрязнение окружающей среды.	ЛК, СЗ
РАЗДЕЛ 2. Защита атмосферного воздуха.	Методы защиты окружающей среды от промышленных загрязнений. Методы очистки пылевоздушных выбросов. Способы очистки газовых выбросов. Очистка отходящих газов от аэрозолей, пылей и туманов. Абсорбционные, адсорбционные, хемосорбционные методы очистки отходящих газов.	ЛК, СЗ
РАЗДЕЛ 3. Современные технологии очистки сточных вод.	Классификация сточных вод. Состав и свойства производственных сточных вод. Основные показатели качества сточных вод. Методы и сооружения для механической, биологической и химической очистки сточных вод. Обработка осадка сточных вод. Основные принципы обработки осадка на очистных сооружениях. Технологические схемы обработки осадков сточных вод.	ЛК, СЗ
РАЗДЕЛ 4. Экотехнологии восстановления водных объектов.	Классификация вод и свойства водных дисперсных систем. Типы загрязнений (биоорганическое вещество, стоки с полигонов ТКО, пестициды, тяжелые металлы). Способы рекультивации водных объектов (самовосстановление, биологическая реабилитация и фито реабилитация).	ЛК, СЗ
РАЗДЕЛ 5. Ремедиация деградированных земель.	Основные типы загрязнителей, представленных в почвах. Понятия и принципы ремедиации почв. Современные подходы к ремедиации загрязненных почв. Промывание загрязненных почв. Стабилизация загрязняющих веществ in situ с помощью сорбентов и других мелиорантов. Фиторемедиация.	ЛК, СЗ
РАЗДЕЛ 6. Возобновляемые источники энергии.	Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Структура мирового энергопотребления. Запасы и ресурсы источников энергии. Использование энергии Солнца. Потенциал энергии ветра и возможности его использования. Геотермальная энергия. Энергия биомассы. Энергетические ресурсы океана. Баланс возобновляемой энергии океана.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

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.	Программное обеспечение Microsoft Office 2010, Netware (Novell), OS/2 (IBM), SunOS (Sun Microsystems), Java Desktop System Sun Microsystems Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы Google, Yandex, Yahoo, Google Scholar, РИНЦ
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.	
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.	

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Wastewater engineering: treatment and reuse I Metcalf & Eddy, Inc. - 4th ed., материалы размещены в системе ТУИС РУДН
2. Hakeem K. et al. (ed.). Soil remediation and plants: prospects and challenges. – Academic Press, 2014, материалы размещены в системе ТУИС РУДН
3. Simon S. J. Protecting Clean Air: Preventing Pollution. – Momentum Press, 2017, материалы размещены в системе ТУИС РУДН

б) дополнительная литература:

1. Goldman C. Coordination of energy efficiency and demand response. – 2010, материалы размещены в системе ТУИС РУДН
2. Shah V. (ed.). Emerging environmental technologies. – Springer Science & Business Media, 2009. – Т. 2. материалы размещены в системе ТУИС РУДН

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

- 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/>

Доступ к информационно-справочным ресурсам:

- Единое окно доступа к информационным ресурсам. Библиотеку ВУЗов. Электронный ресурс: <http://window.edu.ru/unilib/>

- официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ. Электронный адрес: <https://www.mnr.gov.ru/>;

- официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. Электронный адрес: <http://rpn.gov.ru/>;

- официальный сайт Департамента ЖКХ и благоустройства г. Москвы. Электронный адрес: <http://dgkh.mos.ru/>;

- поисковая система по экологии – Экоинформ. Электронный адрес: <https://wikiwaste.ru/kontakty/>;

- справочно-информационная система. Система нормативов. Электронный адрес: <http://www.normacs.ru/>;

- информационные ресурсы. Экология. Электронный адрес: <http://ecology.tverlib.ru/002.htm>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины представлены на странице дисциплины в системе ТУИС РУДН:

1. Курс лекций по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии и управление отходами».

2. Методические указания по самостоятельной работе, подготовке к семинарам и подготовке к экзамену

3. Фонд оценочных средств по дисциплине

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 «Ресурсосберегающие технологии и управление отходами» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Стар.преподаватель ЭБиМКП



подпись

Попкова А.В.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента
ЭБиМКП



Подпись

Савенкова Е.В.

Наименование БУП

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента РП



Подпись

Парахина Е.А.

Должность, БУП

Фамилия И.О.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**по учебной дисциплине
«Modern Technologies for Nature Protection» / Современные
технологии защиты окружающей среды (на английском языке)**

Направление 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность программы (профиль):

Управление природными ресурсами

Квалификация выпускника: бакалавр

1. Паспорт фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Modern Technologies for Nature Protection/ Современные технологии защиты окружающей среды (на англ. языке)

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства					Баллы раздела
			Работа на семинаре	Самостоятельное изучение темы	Промежуточная аттестация	Лекция	Итоговое тестирование	
УК-10, ПК-2, ПК-5	Концептуальные основы определения качества окружающей среды	Показатели качества окружающей среды. Источники загрязнения атмосферы. Характеристики пылегазовых загрязнителей воздуха. Основные свойства аэрозолей. Вредные газы и пары.	1	1	2	1		
		Классификация промышленных отходов. Энергетическое загрязнение окружающей среды.	1		2	1		
УК-10, ПК-2, ПК-5	Защита атмосферного воздуха	Методы защиты окружающей среды от промышленных загрязнений. Методы очистки пылевоздушных выбросов. Способы очистки газовых выбросов.	2	1	2	1		

		Очистка отходящих газов от аэрозолей, пылей и туманов. Абсорбционные, адсорбционные, хемосорбционные методы очистки отходящих газов.	2	1	2	1			
УК-10, ПК-2, ПК-5	Современные технологии очистки сточных вод	Классификация сточных вод. Состав и свойства производственных сточных вод. Основные показатели качества сточных вод.	2	1	2	1			
		Методы и сооружения для механической, биологической и химической очистки сточных вод.	1	1	2	1			
		Обработка осадка сточных вод. Основные принципы обработки осадка на очистных сооружениях. Технологические схемы обработки осадков сточных вод	1		3	2			
УК-10, ПК-2, ПК-5	Экотехнологии восстановления водных объектов	Классификация вод и свойства водных дисперсных систем. Типы загрязнений (биоорганическое вещество, стоки с полигонов ТКО, пестициды, тяжелые металлы).	2	1		1	2		
		Способы рекультивации водных объектов (самовосстановление, биологическая реабилитация и фито реабилитация).	2	2		1	3		

УК-10, ПК-2, ПК-5	Ремедиация деградированных земель	Основные типы загрязнителей, представленных в почвах. Понятия и принципы ремедиации почв. Современные подходы к ремедиации загрязненных почв.	1	2		1	3		
		Промывание загрязненных почв. Стабилизация загрязняющих веществ in situ с помощью сорбентов и других мелиорантов. Фиторемедиация.	1			1	3		
УК-10, ПК-2, ПК-5	Возобновляемые источники энергии	Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Структура мирового энергопотребления. Запасы и ресурсы источников энергии.	2	2		1	3		
		Использование энергии Солнца. Потенциал энергии ветра и возможности его использования. Геотермальная энергия. Энергия биомассы. Энергетические ресурсы океана. Баланс возобновляемой энергии океана.	2	2		1	3		
	ИТОГО		26	12	17	14	17	86	86

Дескрипторы по оценке уровня освоения компетенций (по индикаторам):

Дескриптор	Качественное описание уровня освоения	Количественная оценка
1	Данный уровень компетенции, в рамках индикаторов компетенции, совсем не освоен. Диагностируется полное отсутствие необходимых знаний, навыков владения материалом, анализа и обобщения информации, отсутствует основа для практического применения идей	0-20%
2	Диагностируется недостаточная степень освоения данного уровня компетенции, в рамках заданных индикаторов, знаний и навыков недостаточно для достижения основных целей обучения, допускаются значительные ошибки.	20-50%
3	Минимально допустимая степень освоения уровня компетенции, необходимая для достижения основных целей обучения. Могут допускаться ошибки, не имеющие решающего значения для освоения данного уровня. Владение минимальным объемом знаний, допускается ряд ошибок, но в целом диагностируется способность решать поставленную задачу.	50-70%
4	Данный уровень компетенции в целом освоен, достаточно полное владение основным материалом с некоторыми погрешностями, диагностируется способность решения широкого круга стандартных (учебных) задач, способность к интеграции знаний и построению заключений на основе полной информации	70-90%
5	Уровень компетенции освоен полностью. Освоение существенно выше обязательных требований, демонстрируются качества, связанные с проявлением данного уровня компетенции в широком диапазоне. Проявляется связь с другими компетенциями. Диагностируется свободное владение основным и дополнительным материалом (набором знаний) без ошибок и погрешностей. Диагностируется умение решать вновь поставленные задачи (промышленный проект) с использованием полученных знаний и инструментов анализа, выбора решения, реализации замысла.	90-100%

Общие критерии оценивания и БРС оценки знаний студентов по дисциплине «Modern Technologies for Nature Protection»

Оценка всех результатов освоения компетенций проводится в соответствии со шкалой международной балльно-рейтинговой системы ECTS. В соответствии с рассчитанной системой оценивания (*см. паспорт ФОС), учащийся набирает необходимые баллы.

Работа на занятии: макс 1 балл. Оценка выставляется за присутствие и активную работу на семинаре или на лекции (лекции проводятся в интерактивной форме) – ответы на текущие вопросы, конспектирование, обсуждение.

Самостоятельная подготовка к занятию: макс 2 балла за каждую тему. Тема подготовлена, есть презентация, результаты расчетов, студент свободно отвечает на вопросы - 2 балла; студент присутствует на занятии, участвует в обсуждении, но затрудняется ответить на вопросы – 1 балл. Студент отсутствует или задание не подготовлено – 0 баллов

Рубежная и итоговая аттестация:

Оценка производится в процентах от общего количества проверенных заданий, с последующим переводом процентов в баллы в соответствии с утвержденной БРС. Например, студент ответил правильно на 10 тестовых вопросов из 15, следовательно, он набрал 67%. Максимальный балл за рубежную аттестацию – 9, умножаем 0,67 на 9, получаем 6 баллов. Данный балл выставляется в общую ведомость и суммируется с остальными баллами. Студент считается успешно прошедшим рубежную или итоговую аттестацию, если сумма баллов за все виды деятельности на момент аттестации превышает 50% от максимально возможного балла.

Итоговая оценка за семестр складывается как сумма баллов за все виды деятельности студента (*см. паспорт ФОС) и может составить максимально **86 баллов**, то есть нижнюю границу оценки «отлично», категории В.

Итоговый экзамен сдается студентом добровольно, если им набран минимально возможный для аттестации балл – **51 балл**. В остальных случаях экзамен является обязательным и оценивается максимально в **14 баллов**, в результате суммарный балл выводится с учетом результата сдачи экзамена и итоговая оценка соответствует международной шкале ECTS. Если на экзамене студент набирает менее **7 баллов**, то экзамен считается не сданным и студент может сдать его повторно (пройти переэкзаменовку).

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
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

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. The aim of the primary wastewater treatment is to remove:
 - a) organic (biodegradable) material;
 - b) nutrients (nitrogen and phosphorous);
 - c) suspended solids, trash, large debris, grit;
 - d) pathogenic microorganisms.

2. The smallest separation size refers to:
 - a) microfiltration (MF);
 - b) ultrafiltration (UF);
 - c) nanofiltration (NF);
 - d) reverse osmosis (RO).

3. Membrane fouling can be defined as:
 - a) the membrane element responsible for high permeate flux;
 - b) the membrane element responsible for contaminant rejection;
 - c) the attachment, accumulation, or adsorption of materials onto membrane surfaces and (or) within membrane pores;
 - d) the membrane active layer include cellulose acetates, polyamides, polypropylene, and polysulfones.

4. Biological unit processes can be applied for the removal of:
 - a) medicine residues;
 - b) suspended solids, trash, large debris, grit;
 - c) organic material;
 - d) pathogenic organisms (expressed as E. coli).

5. The end product of the first stage of anaerobic digestion (hydrolysis) is:
 - e) carbon dioxide;
 - f) pyruvate;
 - g) water;
 - h) acetate.

6. The aim of sludge thickening is:
 - a) to reduce the biological and chemical reactions to a minimum;
 - b) to increase the water content;
 - c) to reduce the water content;
 - d) to reduce the pathogenic bacteria content below a certain level.

7. Which type of sludge thickening requires the low energy consumption?
 - a) mechanical thickening;

- b) gravity thickening;
- c) all types of sludge thickening require the high energy consumption.

8. Activated sludge can be applied in:

- a) primary clarifier;
- b) aeration tank;
- c) grit chamber;
- d) trickling filter.

Критерии оценки ответов на вопросы теста*

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

*Ответ на каждый вопрос оценивается от 0 до 1 баллов:

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

1. Задание по теме «Экотехнологии восстановления водных объектов»

Ознакомьтесь с материалами, представленными в презентациях.

По данным презентаций предложите свое решение по заданию:

(работа в группах по 2 человека)

1. Дайте общий анализ загрязнения реки (из перечня) по следующим пунктам:

- 1) Географическое положение реки, федеральный округ.
- 2) Соседствующие рядом крупные населенные объекты
- 3) Состояние систем водоснабжения и водоотведения в районе протекания реки
- 4) Наличие производственных/ сельскохозяйственных/ рекреационных и иных предприятий
- 5) Виды загрязняющих веществ, попадающих в водоем (например, Нефтепродукты, тяжелые металлы, ХПК(бихромат), БПК5, ПАВы, биогенные компоненты и т.д.) и их количество
- 6) Заиление, зарастание водоема, мор рыбы
- 7) Засорение и истощение береговых линий
- 8) Риск подтопления, затопления и заболачивание.

2. Предложите наиболее подходящий способ восстановления речных объектов, используя материалы представленных презентаций.

Перечень наиболее загрязненных рек Российской Федерации.

1. Яуза (г. Москва)
2. Рожайка (г. Домодедово)
3. Воймега (г. Рошаль)

4. Дон (г. Донской)
5. Черная речка (г. Кириши)
6. Роста (г. Мурманск)

Критерии оценки	Ответ не соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Домашнее задание выполнено в срок и включает необходимые элементы расчета	0	1
Обучающийся может дать ответ на поставленные по работе устные вопросы	0	1

*Каждое домашнее задание оценивается от 0 до 1 баллов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

1. Types of environmental pollution.
2. Mechanisms of the processes leading to global and local changes in the environment.
3. Forms of environmental response to human impact.
4. Differences between the TLV standards in the Russian Federation and European countries.
5. The main factors affecting the spread of the environmental pollution.
6. Wastewater. Definition. Types of wastewater. Removal parameters.
7. Physical Unit Processes.
8. Membrane filtration.
9. Common strategies for controlling membrane fouling.
10. Biological unit processes.
11. Aerobic digestion. Anaerobic digestion.
12. Biological unit processes. Suspended growth.
13. Biological unit processes. Attached growth (or biofilm).
14. Chemical unit processes.
15. Sludge management. Types of sludges.
16. Sludge thickening. Gravity and mechanical thickening.
17. Sludge Stabilisation. Anaerobic digestion of sludge.
18. Sludge dewatering.
19. Sludge hygienisation.
20. Biological treatment of sludge.
21. Sludge drying.
22. Sludge incineration.
23. Types of Soil Pollutants.
24. Technologies for site remediation. Electroremediation. Soil flushing
25. Technologies for site remediation. Soil vapour extraction. Stabilization.
26. Technologies for site remediation. Soil washing. Bio-piles.
27. Phytoremediation. Phytoremediation system design.