

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

Экологический факультет

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Основы циркулярной экономики в контексте устойчивого развития

Рекомендуется для направления подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

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

1. Цели и задачи дисциплины: целью настоящего курса является изучение основ циркулярной экономики как основного механизма ресурсосбережения. В задачи курса входит ознакомление с общими принципами управления отходами и обеспечения ресурсосбережения с точки зрения экономики замкнутого цикла.

Задачи учебного курса.

- изучение принципов построения систем обращения с отходами на разных территориальных уровнях,
- изучение принципов организации малоотходных и ресурсосберегающих производств;
- изучение обязанностей и функций управляющих и коммерческих структур,
- анализ возможностей и видов возможного финансирования программ в области обращения с отходами и эффективности внедрения различных экономических и нормативно-правовых инструментов регулирования, например, механизма экологического сбора и расширенной ответственности производителя,
- изучение и сравнительный анализ опыта развитых стран, и в первую очередь Германии, в области реализации принципов циркулярной экономики, возможности адаптации и гармонизации опыта Германии в России в области обращения с отходами
- рассмотрение экологических аспектов проблемы твердых отходов, вопросов накопленного вреда окружающей среде (НВОС) и влияния на климатический ансамбль при различных способах утилизации отходов, сравнение и выбор наилучших доступных технологий обработки, хранения и утилизации разных видов отходов, в том числе биотехнологий защиты окружающей среды

Содержание программы и терминология будут соответствовать контенту профессиональных стандартов, квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, или квалификационным требованиям к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации в сфере применения циркулярной экономики. Для обеспечения соответствия содержания программы и существующего уровня научно-технического потенциала, будут использоваться инновационные педагогические методики и образовательные технологии: творческие задания (обучающиеся выполняют задания, требующие создания уникальных объектов определенного типа), кейсы (предложение решений для определенной практической ситуации, моделирующей профессиональную деятельность), средства и технологии оценивания заявленных компетенций будут адекватно отражать уровень учебных достижений обучающихся (компетенций, знаний, навыков и др.).

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина относится к **базовой части** учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО и в соответствии с образовательным стандартом РУДН по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общекультурные компетенции			
1	ОК-3, ОК-4, ОК-7	Учение об атмосфере, гидросфере, биосфере Устойчивое развитие, Основы экономики и менеджмента	
Общепрофессиональные компетенции			
1	ОПК-6	Правовые основы природопользования химия ОС	Экологическая экспертиза и ОВОС Экологический менеджмент
2	ОПК-7	Физика, химия, биология, биогеография, биоразнообразии,	
3	ОПК-8	Природопользование, ,	

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций для решения задач в области организационно-управленческой деятельности

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Знать действующие правовые нормы. УК-2.2. Уметь разрабатывать: задачи в соответствии с поставленной целью, давать обоснование актуальности, значимости, ожидаемым результатам и возможным сферам применения УК-2.3. Владеть подходами к осуществлению оптимальных способов решения поставленных задач

УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10.1 Знать основные документы, регламентирующие экономическую деятельность; принципы планирования экономической деятельности УК-10.2 Уметь принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности УК-10.3. Владеет навыками применения экономических инструментов в различных областях жизнедеятельности

УК-12 Способен к взаимодействию в условиях современной информационной культуры и цифровой экономики с учетом требований информационной безопасности, этических и правовых норм

УК-12.1 Знать основы современной информационной культуры и цифровой экономики, в том числе требования информационной безопасности, этических и правовых норм УК-12.2 Уметь взаимодействовать в условиях современной информационной культуры и цифровой экономики с учетом требований информационной безопасности, этических и правовых норм УК-12.3 Владеть способами осуществления взаимодействия в условиях современной информационной культуры и цифровой экономики с учетом требований информационной безопасности, этических и правовых норм

ПК-2 Способен проводить оценку природных ресурсов и готовить 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

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы ресурсосбережения и принципы эколого-экономической устойчивости в области обращения с отходами;
- виды опасных отходов, их классификацию, паспортизацию, виды токсичности и способы оценки воздействия отходов на окружающую природную среду и человека;
- основные подходы к нормированию воздействия опасных отходов на окружающую природную среду и человека;
- существующие нормативные документы по нормированию воздействия на ОПС и человека;
- существующие методы механической, химической и биологической обработки промышленных и коммунальных отходов;
- перспективы направления развития способов переработки и утилизации опасных отходов.

Иметь навыки:

- оценки опасности воздействия различных видов отходов на ОПС и человека;
- работы с нормативными документами разного уровня, с нормативно-правовыми актами;
- разработки ПНООЛР на основании комплекса имеющихся материалов;
- оценки перспективности, достоинств и недостатков методов обработки и утилизации отходов;
- разработки укрупнённых проектов обработки и утилизации различных видов отходов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		VI			
Аудиторные занятия (всего)	68	68			
В том числе:	-	-	-	-	-

Лекции	10	10			
Практические работы (ПР)	14	14			
Реферат (электронная презентация + защита)	2	2			
Итоговое тестирование (зачет)	2	2			
Самостоятельная работа (всего)	44	44			
Общая трудоемкость	час	72	72		
	зач. ед.	2	2		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Структура курса

Общая трудоемкость:

Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. Германский опыт в системе управления отходами. Возможные сценарии управления в рамках экономики замкнутого цикла	Индикаторы устойчивого развития в области обращения с отходами. Основные принципы циркулярной экономики в области управления отходами. Общие, основные и международные вопросы экономики замкнутого цикла, трансграничное перемещение отходов (на примере предприятия «Ремондис»). Этапы развития системы управления отходами в развитых странах. Опыт Германии. Особенности нормирования при сжигании отходов в РФ (в сравнении с AVG Кельн). Основные методы комплексной переработки отходов в мире. Оптимизация системы управления отходами
2. Региональные программы управления отходами. Отходы – как источник вторичных ресурсов и энергии	Цели и задачи региональных программ обращения с отходами, используемые индикаторы реализации программ, результаты выполнения. Краткосрочные и долгосрочные программы. Региональные особенности, которые необходимо учитывать при разработке программ. Состав отходов. Анализ ресурсного и энергетического потенциала отходов (Опыт Германии: Мусоросортировочный комплекс «Lobbe»).
3. Механизмы совершенствования системы управления отходами в регионах РФ. Правовые основы управления отходами	Совершенствование нормативно-правовой базы в области обращения с отходами. Уровни иерархии в области управления отходами. Минимизация образования отходов – ресурсосбережение и малоотходные технологии. Классификация твердых коммунальных отходов и организация системы раздельного сбора.
4. Институт расширенной ответственности производителя,	Экологический сбор и расширенная ответственность производителей и импортеров товаров. Исторический ракурс: министр экологии ФРГ Klaus Topfer и

экологический сбор	расширенная ответственность производителя. Плата за размещение отходов. Дуальная система приема и утилизации упаковки в Германии (опыт Германии «Der Grune Punkt»)
5. Территориальные (региональные) схемы управления отходами. Роль муниципального управления	Территориальные схемы обращения с отходами. Институт регионального оператора. Определение потоков отходов, образующихся в разных отраслях производства и коммунальном хозяйстве (Опыт Немецкой ассоциации городов и муниципалитетов DStGB). Кадастр отходов (на примере Московской области). Базы данных и экспертные системы управления отходами. Картографирование информации. Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО).
6. Наилучшие доступные технологии обработки, утилизации и хранения отходов. Принципы организации малоотходного и ресурсосберегающего производства	Технические справочники по НДТ. Критерии выбора НДТ. Современные технологии обработки, сортировки, обезвреживания отходов. Направления стратегии управления отходами: создание условий для снижения количества отходов; обеспечение роста объемов повторного использования отходов (на примере центра по утилизации отходов Грембергховен); создание экологически безопасных условий хранения и захоронения отходов. Закон о свалках в Германии. Использование свалочного газа (на примере InwesD, Кельн).
7. Комплексные схемы переработки твердых коммунальных отходов	Использование комплекса различных методов переработки отходов, ориентированного на региональное и отраслевое применение. Комплексные схемы управления отходами. Использование сочетаний рециклизации, переработки, компостирования и сжигания объемов отходов. Гибкость структуры управления отходами. Комплексное использование организационно-управленческих, правовых, нормативно-методических, технических и экономических средств по обращению с отходами, ведение мониторинга отходов, реализация перспективных научных разработок. Повышение технического уровня переработки отходов и создание и внедрение малоотходных технологий (Опыт Германии: Мусоросортировочный комплекс «Lobbe»).

ИТОГО	10	14	2	2	44	72
-------	-----------	-----------	----------	----------	-----------	-----------

6. Лабораторный практикум нет

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1.	1	Определение класса токсичности и степени опасности отходов расчетным методом	2
2.	1	Оценка экономической эффективности проведения	2

		природоохранных мероприятий	
3	2	Расчет предотвращенного ущерба и платежей за размещение отходов	2
4	3	Расчет нормативов образования отходов. Экологический паспорт предприятия	2
5	4	Расчет выхода биогаза и объема метатенка	2
6	4	Расчет необходимой площади и емкости полигона ТКО	2
7	5	Выбор НДТ термической переработки отходов	2
		ИТОГО	14

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием, компьютеры персональные для практических работ

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

в) 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>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Основная литература

1. Тулохонова А. В., Уланова О. В. Оценка жизненного цикла интегрированного управления отходами. –М: И-во: Академия естествознания, 2013 г., ISBN: 978-5-91327-248-5 Электронный ресурс: <https://monographies.ru/ru/book/view?id=267>

2. Харламова М.Д., Курбатова А.И. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг. М.: ЮРАЙТ, 2020, -231 с. Библиотека РУДН

Дополнительная литература

1.

Directive 2008/98/EC	Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste Directives. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098&from=
Directive 2000/53/EC	Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on end-of-life Vehicles (ELV). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32000L0053
Directive 2012/19/EC	Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32012L0019
Directive 2006/66/EC	Directive 2006/66/EC of the European Parliament and of the Council of 6 September 2006 on batteries and accumulators and repealing Directive 91/157/EEC. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32006L0066
Directive 94/62/EC	EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL DIRECTIVE 94/62/EC of 20 December 1994 on packaging and packaging waste (с дополнениями). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588003994639&uri=CELEX:01994L0062-20180704
Directive 2008/98/EC	Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098&from=EN
Directive 2000/53/EC	Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on end-of-life Vehicles (ELV). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32000L0053
Directive 2012/19/EC	Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32012L0019
Directive 2006/66/EC	Directive 2006/66/EC of the European Parliament and of the Council of 6 September 2006 on batteries and accumulators and repealing Directive 91/157/EEC. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32006L0066

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

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в формах теоретических (лекции) и практических занятий. Самостоятельная работа включает выполнение контрольных заданий, расчетно-графических и аналитических работ, подготовку к практическим занятиям, к промежуточному и итоговому контролю теоретических знаний и практических умений и навыков обучающихся. Материалы для самостоятельной работы студенты получают на семинарах, в информационных поисковых системах, специализированных официальных сайтах электронных библиотеках и изданиях, в учебниках и учебных пособиях по процессам и аппаратам защиты окружающей среды.

Подготовка к учебному занятию заключается в ознакомлении обучающихся с темой занятия и рассматриваемыми вопросами, предварительном анализе учебного материала, формулировке вопросов и уточнений по трудным для понимания вопросам; состоит в проверке выполненных на лабораторном занятии расчетных и аналитических работ.

Работа во время проведения практических занятий включает консультирование студентов преподавателем, коллективного обсуждения проблем и вопросов по процессам и аппаратам защиты окружающей среды, программой выполнения задания.

Обработка, анализ и обобщение полученных результатов выполненных работ проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя. В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому практическому заданию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу.

Самостоятельная работа предполагает своевременное и полное выполнение теоретических и практических заданий, защиту полученных результатов.

Подготовка к зачету, экзамену. К зачету/экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. К итоговому контролю допускаются лица, защитившие все работы и задания.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (см. ниже)

Экологический факультет

Принято
Ученым советом экологического
факультета

От

Первый проректор, проректор
курирующий образовательную
деятельность

_____ (Должикова А.В.)
_____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине
«Основы циркулярной экономики в контексте устойчивого
развития»

Направление **05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность программы (профиль, специализация):

Управление природными ресурсами

Квалификация выпускника: **бакалавр**

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Основы циркулярной экономики в контексте устойчивого развития»

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства							Итоговая аттестация (зачет)
			Работа на занятии	Самостоятельная работа над заданной темой	Защита практической работы	Сдача лабораторной работы	Промежуточное тестирование	Защита реферата	Итоговое тестирование	
УК 2 (2.1.) УК 10 (10.1) УК12(12.1.,12.2.,12.3) ПК 2(2.1,2.2.,2.3)	Германский опыт в системе управления отходами. Возможные сценарии управления в рамках экономики замкнутого цикла	Индикаторы устойчивого развития в области обращения с отходами. Основные принципы циркулярной экономики в области управления отходами.	1	1	2					
		Общие, основные и международные вопросы экономики замкнутого цикла, трансграничное перемещение отходов (на примере предприятия «Ремондис»).	1	1	2					
		Этапы развития системы управления отходами в развитых странах. Опыт Германии. Особенности нормирования при сжигании отходов в РФ (в сравнении с AVG Кельн). Основные методы комплексной переработки отходов в мире. Оптимизация системы управления отходами	1	1	2					
УК 2 (2.1.) УК 10 (10.1) УК12(12.1.,12.2.,12.3) ПК 2(2.1,2.2.,2.3)	Региональные программы управления отходами. Отходы – как источник вторичных ресурсов и энергии	Цели и задачи региональных программ обращения с отходами, используемые индикаторы реализации программ, результаты выполнения.	1	1	2					
		Краткосрочные и долгосрочные программы. Региональные особенности, которые необходимо учитывать при разработке программ.	1	1	2					

.3)		Состав отходов. Анализ ресурсного и энергетического потенциала отходов (Опыт Германии: Мусоросортировочный комплекс «Lobbe»).	1	1	2					
УК 2 (2.1.) УК 10 (10.1) УК12(12.1.,12.2.,12.3) ПК 2(2.1,2.2.,2.3)	Механизмы совершенствования системы управления отходами в регионах РФ. Правовые основы управления отходами Институт расширенной ответственности производителя, экологический сбор	Совершенствование нормативно-правовой базы в области обращения с отходами. Уровни иерархии в области управления отходами. Минимизация образования отходов – ресурсосбережение и малоотходные технологии. Классификация твердых коммунальных отходов и организация системы раздельного сбора.	1	1	2					
		Экологический сбор и расширенная ответственность производителей и импортеров товаров. Исторический ракурс: министр экологии ФРГ Klaus Torfer и расширенная ответственность производителя.	1	1 1	2					
		Плата за размещение отходов. Дуальная система приема и утилизации упаковки в Германии (опыт Германии «Der Grune Punkt»)	1		2					
УК 2 (2.1.) УК 10 (10.1) УК12(12.1.,12.2.,12.3) ПК 2(2.1,2.2.,2.3)	Территориальные (региональные) схемы управления отходами. Роль муниципального управления	Территориальные схемы обращения с отходами. Институт регионального оператора.	1	1	2					
		Определение потоков отходов, образующихся в разных отраслях производства и коммунальном хозяйстве (Опыт Немецкой ассоциации городов и муниципалитетов DStGB). Кадастр отходов (на примере Московской области).	1	1	2					
		Базы данных и экспертные системы управления отходами. Картографирование информации. Федеральный	1	1	2					

		классификационный каталог отходов (ФККО).								
УК 2 (2.1.) УК 10 (10.1) УК12(12.1.,12.2.,12.3) ПК 2(2.1,2.2.,2.3)	Наилучшие доступные технологии обработки, утилизации и хранения отходов. Принципы организации малоотходного и ресурсосберегающего производства Технические справочники по НДТ. Критерии выбора НДТ. Современные технологии обработки, сортировки, обезвреживания отходов. Направления стратегии управления отходами: создание условий для снижения количества отходов; обеспечение роста объемов повторного использования отходов (на примере центра по утилизации отходов Грембергховен); создание экологически безопасных условий хранения и захоронения отходов. Закон о свалках в Германии.Использовани	Технические справочники по НДТ. Критерии выбора НДТ. Современные технологии обработки, сортировки, обезвреживания отходов.	1	1	2					
		Направления стратегии управления отходами: создание условий для снижения количества отходов; обеспечение роста объемов повторного использования отходов (на примере центра по утилизации отходов Грембергховен); создание экологически безопасных условий хранения и захоронения отходов. Закон о свалках в Германии.Использование свалочного газа (на примере InwesD, Кельн).	1	1	2					
		Использование комплекса различных методов переработки отходов, ориентированного на региональное и отраслевое применение. Комплексные схемы управления отходами. Использование сочетаний рециклизации, переработки, компостирования и сжигания объемов отходов. Гибкость структуры управления отходами. Комплексное использование организационно-управленческих, правовых, нормативно-методических, технических и экономических средств по обращению с отходами, ведение мониторинга отходов, реализация перспективных научных разработок. Повышение технического уровня переработки отходов и создание и внедрение малоотходных технологий (Опыт Германии:	1	1	2					

	<p>е свалочного газа (на примере InwesD, Кельн). Комплексные схемы переработки твердых коммунальных отходов</p> <p>Использование комплекса различных методов переработки отходов, ориентированного на региональное и отраслевое применение. Комплексные схемы управления отходами. Использование сочетаний рециклизации, переработки, компостирования и сжигания объемов отходов. Гибкость структуры управления отходами. Комплексное использование организационно-управленческих, правовых, нормативно-методических, технических и экономических средств по обращению с отходами, ведение мониторинга отходов,</p>	<p>Мусоросортировочный комплекс «Lobbe»).</p>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	реализация перспективных научных разработок. Повышение технического уровня переработки отходов и создание и внедрение малоотходных технологий (Опыт Германии: Мусоросортировочный комплекс «Lobbe»).									
	Защита реферата							15		
	Итоговая аттестация								25	
ИТОГО БАЛЛОВ (всего 100)			15	15	30			15	25	100

***Примечание:** Тема реферата выбирается по желанию студента из списка дополнительных тем для самостоятельного изучения и защищается в конце семестра. Полученный балл приплюсовывается к итоговому баллу за семестр.

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 «Основы циркулярной экономики в контексте устойчивого развития»**

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

Подготовка и защита реферата Реферат готовится по теме, выбираемой студентом из списка тем или по теме, предложенной студентом самостоятельно в рамках тематики курса. Подготовка реферата осуществляется в течении всего семестра. Работа над рефератом включает подготовку текста, презентации, устного доклада и ответов на вопросы. Оценивается каждая составляющая часть работы.

Итоговая аттестация в формате тестирования:

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 итоговую аттестацию, если сумма баллов за все виды деятельности на момент аттестации **превышает 50%** от максимально возможного балла. Итоговое тестирование студент проходит добровольно, если им набран минимально возможный для аттестации балл – **51 балл**. В остальных случаях тестирование является обязательным и оценивается максимально в **25 баллов**, в результате суммарный балл выводится с учетом результата сдачи экзамена и итоговая оценка соответствует международной шкале ECTS. Если на экзамене студент набирает менее **13 баллов**, то зачет/экзамен считается не сданным и студент может сдать его повторно (пройти переэкзаменовку).

Итоговая оценка за семестр складывается как сумма баллов за все виды деятельности студента (*см. паспорт ФОС) и может составить максимально **75 баллов**.

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов	Сумма баллов
Тестирование	1	25	25
Работа на занятии	15	1	15
Домашние задания (СР)	15	1	15
Выполнение и защита реферата	1	15	15
Экзамен/зачёт	1	14	25
ИТОГО			100

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

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТВОРЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ (ПРИМЕР)

1. Перечислите основные направления и проекты, реализующие принципы экономики замкнутого цикла в области обращения с отходами.
2. Перечислите основные нормативно-правовые документы Европейского союза, регулирующие цели развития системы обращения с отходами для перехода к экономике замкнутого цикла. Перечислите основные положения этих документов, имеющие отношение к экономике замкнутого цикла.
3. Перечислите основные цели в области обращения с отходами в Европейском союзе, достижение которых планируется к 2030 г. Что такое иерархия методов обращения с отходами? Каковы основные принципы обращения с отходами?
4. Какие подходы по переходу к экономике замкнутого цикла в области обращения с отходами и каким образом внедряются в России? Какими положениями каких нормативно-правовых документов эти подходы закреплены законодательно. В каком виде иерархия методов обращения с отходами закреплена в российском законодательстве?
5. Что такое промышленный симбиоз и экотехнопарки?

1. Организация раздельного сбора ТБО непосредственно в местах их образования для конкретных видов производств.
2. Организация сортировки твердых коммунальных отходов.
3. Технологии сбора коммунальных отходов.
4. Технологии вывоза твердых коммунальных отходов.
5. Работа с населением.
6. Логистика обращения с отходами.
7. Система сбора отходов для офисных помещений.
8. Система сбора отходов для населения.
9. Система сбора отходов для медицинских учреждений.
10. Система сбора отходов для промышленных производств

ТЕСТЫ РУБЕЖНЫЕ (ПРИМЕР)

\УК 2 (2.1.)

УК 10 (10.1)

УК12(12.1.,12.2.,12.3)ПК 2(2.1,2.2.,2.3)

1. К базовому набору индикаторов УР текущего состояния относятся:
 - a. Объемы производственных и муниципальных отходов (т в год)
 - b. Объем опасных отходов (т)
 - c. Импорт и экспорт (ввоз и вывоз) опасных отходов (т)
 - d. Объемы отходов (т) на душу населения
 - e. Площадь земель, загрязненных опасными отходами (км²)
 - f. Темп уменьшения отходов на единицу ВВП (т/год)
 - g. Расходы на переработку опасных отходов

2. Количественный и качественный состав ТКО зависит от многих факторов, но определяющими являются:
- климатические
 - природные
 - социальные
 - географические
 - уровень развития
3. К основным принципам стратегического управления отходами относятся:
- проектирование и планирование размещения санкционированных свалок
 - заблаговременное прогнозирование количества, состава и путей утилизации отходов на стадии планирования любой производственной или хозяйственной деятельности.
 - проектирование и строительство мусоросжигательных заводов
 - предпочтение использованию легко утилизируемых материалов и одновременное создание условий для вторичного использования сырья.
 - приверженность существующей региональной системе управления отходами,
 - тенденция снижения налога на сбор и утилизацию отходов
4. К этапам традиционной комплексной схемы переработки ТКО относятся:
- организация обязательного раздельного сбора коммунальных отходов
 - отбор и рециклинг вторичного сырья,
 - отделение органики с целью компостирования
 - отделение органики с целью получения биогаза
 - отделение сухих фракций с целью сжигания,
 - отделение органики с целью пиролиза и получения биотоплива
 - захоронения остатков
5. Наименьший объем коммунальных отходов остается для захоронения в:
- Франции
 - Германии
 - Японии
 - Швеции
 - России
6. К опасным коммунальным отходам, подлежащим обязательному раздельному сбору в развитых странах, относятся:
- полиэтиленовая упаковка и полипропилен низкого давления (ПНД)
 - аккумуляторные батареи
 - стеклянный бой
 - отработанные машинные масла
 - отработанное топливо
 - люминесцентные лампы
 - отработанные автомобильные покрышки
7. В России при сжигании ТКО к обязательно нормируемым показателям относятся:
- оксиды серы,
 - хлористый и фтористый водород
 - тяжелые металлы,

- d. твердые частицы (пыли, дымы),
- e. оксиды углерода
- f. оксиды азота.
- g. органические вещества (дибензодиоксины, dibензофураны),

ТЕСТЫ ИТОГОВЫЕ (ПРИМЕР)

УК 2 (2.1.)

УК 10 (10.1)

УК12(12.1.,12.2.,12.3)

ПК 2(2.1,2.2.,2.3)

1. Идентификация отходов включает процедуры:
 - a. принадлежности к отходам того или иного вида
 - b. оценки воздействия на почву и травяной покров
 - c. установлением данных о его опасных свойствах,
 - d. установление источника образования
 - e. установление ресурсных, технологических и других характеристик
2. Производственный контроль в области обращения с отходами производства регламентируется (добавьте недостающий закон):
 - a. ФЗ РФ № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
 - b. ФЗ РФ № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»
 - c. ФЗ РФ № 89 «Об отходах производства и потребления»
 - d.
3. Производственный контроль в области обращения с отходами **не включает** в себя:
 - a. определение класса опасности отходов;
 - b. составление и утверждение Паспорта опасного отхода;
 - c. определение массы размещаемых отходов в соответствии с выданными разрешениями;
 - d. мониторинг компонентов состояния ОС в населенных пунктах, расположенных в зоне действия объектов обращения с отходами;
 - e. проверку безопасности объектов по транспортировке отходов
4. Определите класс опасности отходов, если критерием экологической опасности является следующие изменения: экосистема нарушена, период восстановления после прекращения нагрузки составляет 10 лет.
 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5
5. В каких случаях используется экспериментальный метод определения класса опасности отходов:
 - a. для подтверждения отнесения отходов к III классу опасности, установленного расчетным методом
 - b. для подтверждения отнесения отходов к V классу опасности, установленного расчетным методом;
 - c. при отнесении к классу опасности отходов, у которых невозможно определить их качественный и количественный состав;
 - d. при отнесении к классу опасности отходов, для расчета которых истек срок давности

- e. при уточнении по желанию и за счет заинтересованной стороны класса опасности отходов, полученного в соответствии с расчетным методом.
- 6. Выберите показатели контроля отходов, которые не позволяют произвести интегральную оценку:
 - a. органолептические
 - b. концентрации тяжелых металлов
 - c. биоиндикационные
 - d. концентрация растворенного кислорода
 - e. результаты биотестирования
 - f. БПК и ХПК

Раздел 4. Материально-техническое обеспечение курса УМК

1. Список программных, технических и электронных средств и оборудования, необходимых для обеспечения образовательного процесса по данному курсу УМК.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по разрабатываемому УМК: Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Базы практик:

1. Федеральная служба по надзору в сфере экологии и природопользования РОСПРИРОДНАДЗОР
2. Федеральный агроинженерный центр ВИМ
3. МСЗ №4, г. Москва
4. Министерство экологии и природопользования Московской области
5. ОАО «Экотехнологии», г. Тверь
6. Объединенный институт высоких температур ОИВТ РАН
7. ООО «Хубер-Текнолоджи»
8. АО «РУСЛОМ.КОМ»

Методические указания для выполнения различных видов практических заданий и самостоятельных работ, планируемых в процессе изучения курса

Вид работ	Методические рекомендации
Творческое задание	Обучающиеся выполняют задания, требующие создания уникальных объектов определённого типа. Тип объекта, его требуемые характеристики и методы его создания определяются потребностями профессиональной деятельности в соответствующей сфере либо целями тренировки определённых навыков и умений. Оцениваются креативность, владение теоретическим материалом по теме, владение практическими навыками.
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.
Кейс	Обучающиеся получают задание предложить решение для определённой практической ситуации, как правило, моделирующей ситуацию профессиональной деятельности. Оцениваются применение методов анализа кейса, навыки, необходимые для профессиональной деятельности, найденное решение.
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

Тексты лекций по курсу, семинарские и практические занятия, материалы тестовой системы и словарь терминов (глоссарий) будут представлены в УМК согласно требованиям ТЗ.

Практические занятия (ПРИМЕР)

№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	Сравнительный анализ мирового опыта управления отходами в развитых и развивающихся странах (работа в группах)	2
2	Анализ региональных программ и эффективности их выполнения (работа в группах по заданным регионам)	4
3	Анализ образующихся в регионе потоков отходов, состава ТКО (морфологического, фракционного, энергетического) и оценка энергетического потенциала	4
4	Расчет экологического сбора и платы за размещение отходов для промышленного предприятия в заданном регионе	4
5	Возможности совершенствования существующей в регионе системы управления отходами (терр. схемы)	4
6	Анализ НДТ обработки для преобладающих в регионе потоков отходов (в соответствии с критериями отбора)	4
7	Анализ системы сбора и транспортировки ТКО для выбранного муниципального образования	4
8	Расчет рентабельности выбранного способа обработки приоритетного потока ТКО и финансовые механизмы реализации	4
ИТОГО		30

Образовательные технологии, используемые в УМК

При изучении курса предусмотрено использование инновационных технологии обучения в формате деловой игры, кейсов, разработки и защиты индустриального проекта, что позволяет сформировать практические навыки в области эффективного управления отходами производства и потребления и реализации на практике принципов экономики замкнутого цикла.

В состав фонда оценочных средств данного УМК входят учебно-методические материалы, обеспечивающие все виды занятий и формы контроля знаний студентов, которые предусмотрены учебным планом и соответствующей образовательной программой. Комплекс включает в себя рабочую программу учебной дисциплины, конспекты лекций, планы практических занятий, материалы для самостоятельной работы студентов, контрольно- измерительные материалы, список основной, дополнительной литературы и информационных источников, а также глоссарий. Представленные разработки относятся как к аудиторным занятиям, так и к организации самостоятельной работы. По всем темам разработаны тестовые материалы для контроля уровня знаний по предмету.

Состав фонда оценочных средств и виды деятельности:

1. Использование кейсов, деловых игр, обсуждения учебных видеофильмов в процессе обучения активизирует учебный процесс и стимулирует работу в группах
2. Разбор практических ситуаций помогает сформировать у стажеров навыки анализа управленческих проблем и выбора возможных вариантов их решения.

3. Ряд кейсов подразумевает междисциплинарную интерпретацию ситуаций на основе знаний курсов «Экологический менеджмент», «Рециклинг отходов производства и потребления», «Экологическое нормирование» и «Устойчивое развитие», что позволяет формировать указанные компетенции для оперативного принятия решений и выработки эффективных стратегий в бизнесе по управлению твердыми отходами.
4. В комплексе подобраны специальные тесты, направленные на раскрытие компетенций стажеров. Большинство приведенных кейсов и деловых игр являются авторскими.
5. Глоссарий содержит около 100 профессиональных терминов в области обращения с твердыми отходами и в области циркулярной экономики.

Инклюзивная составляющая УМК

Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения -аудиально;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН

Разработчики:

К.б.н., доцент кафедры ЭМиП

Курбатова А.И.

Руководитель программы

должность, название кафедры

подпись

инициалы, фамилия

Заведующий
кафедрой экологического
мониторинга и прогнозирования

Харламова М.Д.