

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

Дата подписания: 30.05.2024 16:34:05

Уникальный программный ключ

«Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы»

ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

## **Институт экологии**

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

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Технологии рециклинга и утилизации отходов**

(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):**

**Зеленая экономика и устойчивое развитие предприятий**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины «Технологии рециклинга и утилизации отходов» является формирование знаний, умений и навыков в области обработки и утилизации опасных и коммунальных отходов, изучение технологического оборудования. В программу курса входит изучение источников образования отходов и их состава, основных видов отходов, их краткая характеристика, принципы классификации и последующей переработки, рассматриваются методы механической обработки и сортировки, термическая утилизация, в том числе прямое (слоевое) сжигание, разные виды пиролиза, газификация, особенности сжигания твердых и жидкых горючих отходов. Отдельно рассматриваются методы обработки и утилизации осадков сточных вод, в зависимости от влажности, плотности, текучести и обсеменённости, также процессы подготовки осадков: уплотнение, стабилизация, кондиционирование, обезвоживание, обеззараживание и обезвреживание.

**Задачи дисциплины** - формирование:

- знаний в области технологических решений, применяемых для обработки и утилизации твердых отходов.
- умений правильно классифицировать отходы, подбирать методы обработки, сортировки и утилизации
- владения навыками составления технологических схем подготовки и утилизации отходов разных классов опасности, выбора наилучшей доступной технологии утилизации отходов, расчета затрат на реализацию технологии.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Технологии рециклинга и утилизации отходов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-6.1; ПК-6.2

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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-4	Способность применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики	ОПК-4.1. Знание основ экологического нормирования и основ законодательства в области природопользования ОПК-4.2. Умение использовать и применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования ОПК-4.3. Способность использовать нормы профессиональной этики в своей профессиональной деятельности
ПК-1	Способность осуществлять организацию и управление деятельностью предприятия с	ПК-1.1. Знание основ и принципов управления производством, нормативно-правовые основы

<b>Шифр</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)</b>
	использованием углубленных знаний в области управления природопользованием	эффективного управления природопользованием, в т.ч. управления отходами производства и потребления ПК-1.2. Умение организовать управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами на предприятии
ПК-6	Способность осуществлять координацию деятельности по организации и контролю в области обращения с отходами производства и потребления	ПК-.61. Способность осуществлять контроль деятельности в области обращения с отходами ПК-6.2. Наличие навыков организации инфраструктуры экологически безопасного обезвреживания и переработки отходов производства и потребления

### **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Дисциплина «Технологии рециклинга и утилизации отходов» относится к вариативной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Технологии рециклинга и утилизации отходов».

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

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
ОПК-4	Способность применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды Промышленная безопасность	Стратегическая эколого-экономическая оценка Производственная практика
ПК-1	Способность решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том	Экологическое нормирование	Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании Производственная практика

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
	числе геоинформационных технологий		
ПК-6	Способность разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий, для обеспечения минимального воздействия отходов на окружающую среду	Промышленная безопасность Стратегия и тактика экономики замкнутого цикла	Устойчивое развитие промышленных предприятий Производственная практика

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

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

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии рециклинга и утилизации отходов» составляет 3 зачетные единицы.

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>ВСЕГО,</b> ак.ч.	<b>Семестр(-ы)</b>			
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	27		27		
Лекции (ЛК)	9		9		
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18		
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	69		69		
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	12		12		
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.  зач.ед.	<b>108</b>  3		<b>108</b>  3	

#### **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела (темы)</b>	<b>Вид учебной работы*</b>
1. ВВЕДЕНИЕ: ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ОБРАЩЕНИЯ ОТХОДОВ	Тема 1.1. Экологические особенности, источники образования отходов Современные подходы к обращению с отходами. Понятия и основные принципы ресурсосбережения. Стратегия создания отходоперерабатывающей индустрии, региональные и муниципальные системы управления отходами.	ЛК, СЗ
	Тема 1.2. Технологии переработки твердых коммунальных отходов. Общая характеристика технологий. Основные виды отходов, их краткая характеристика, принципы классификации и	ЛК, СЗ

<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела (темы)</b>	<b>Вид учебной работы*</b>
	последующей переработки. Основные понятия в области обращения с отходами. Складирование и (или) захоронение твердых коммунальных отходов.	
	Тема 1.3. Термические методы утилизации ТКО. Получение гранулированного топлива. Гидросепарация отходов. Микробиологическое разложение отходов.	ЛК, СЗ
2. НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ОТХОДЫ ТКО, ОБРАЩЕНИЕ С НИМИ.	Тема 2.1. Механическая переработка твердых отходов. Методы подготовки и переработки твердых отходов. Измельчение твёрдых материалов. Стадии дробления, основные закономерности. Работа, затрачиваемая на дробление. Схемы измельчения. Оборудование для измельчения.  Тема 2.2. Крупное среднее и мелкое дробление. Тонкое и сверхтонкое измельчение. Классификация материалов и оборудование для ее осуществления. Основные способы классификации. Типы грохотов. Гидравлическая и воздушная классификация и оборудование для ее осуществления. Технология производства вторичного щебня в городских условиях.	ЛК, СЗ  СЗ
	Тема 2.3. Основные стадии производства. Результаты по разделению мелких фракций вторичного щебня. Аэрационно – вибрационный разделитель. Дозирование сыпучих материалов. Питатели. Дозаторы. Смешение твёрдых материалов.	ЛК, СЗ
3. ОРГАНИЧЕСКИЕ ОТХОДЫ, ТКО, ОБРАЩЕНИЕ С НИМИ.	Тема 3.1. Термическая переработка отходов. Газификация отходов. Пиролиз отходов. Окислительный пиролиз с последующим сжиганием пиролизных газов; сухой пиролиз. Огневой метод переработки отходов. Сжигание твердых горючих отходов. Классификация методов сжигания. Аппараты огневого обезвреживания и переработки отходов. Осадки сточных вод.	ЛК, СЗ
	Тема 3.2. Образование осадков сточных вод. Характеристика осадков (влажность, плотность, текучесть и обсеменённость). Водоотдающая способность осадков. Процессы обработки осадков: уплотнение, стабилизация, кондиционирование, обезвоживание, обеззараживание и обезвреживание	ЛК, СЗ

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины*

<b>Тип аудитории</b>	<b>Оснащение аудитории</b>	<b>Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)</b>
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. Луканин А.В. Инженерная экология: защита литосферы от твердых промышленных и бытовых отходов. Учебное пособие. М., ИНФРА-М. 2018, -556 с.
2. Луканин А.В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков: учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 605 с. +Доп. материалы.

*Дополнительная литература:*

1. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие в 2 т., т.1./А.Е. Кузнецов, Н.Б. Градова, С.В. Лушников и др. –М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2010.- 629 с.: ил.
2. Соколов Л.И. Управление отходами, -М: Инфра-Инженерия, 2018 г., ISBN: 978-5-9729-0246-0; Электронный ресурс: <https://avidreaders.ru/book/upravlenie-othodami-waste-management.html>
2. Харламова М.Д., Курбатова А. И. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг под ред. М. Д. Харламовой, 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2023, -311 с.(электронная библиотека 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](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 рециклинга и утилизации отходов».

## **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 рециклинга и утилизации отходов» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

### **РАЗРАБОТЧИК:**

**Профессор департамента  
ЭБиМКП**



**Луканин А.В.**

---

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

**Департамент экологической  
безопасности и менеджмента  
качества продукции  
института экологии РУДН**

---

Наименование БУП



**Савенкова Е.В.**

Подпись

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.

**Приложение № 1 (обязательное)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**По учебной дисциплине**

**«Технологии рециклинга и утилизации отходов»**

**Направление 05.03.06. Экология и природопользование**

**Профиль Зеленая экономика и устойчивое развитие предприятий**

**Квалификация выпускника: магистратура**

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

<b>Код контролируемой компетенции или ее части</b>	<b>Контролируемый раздел дисциплины</b>	<b>Контролируемая тема дисциплины</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>					<b>Баллы раздела</b>	<b>Экзамен</b>
			<b>Работа на</b>	<b>Самостоятельно</b>	<b>Промежуточная</b>	<b>Лекция</b>	<b>Итоговое</b>		
ОПК-3, ПК-2	Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ: ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ОБРАЩЕНИЯ ОТХОДОВ	Тема 1.1. Экологические особенности, источники образования отходов Современные подходы к обращению с отходами. Понятия и основные принципы ресурсосбережения. Стратегия создания отходоперерабатывающей индустрии, региональные и муниципальные системы управления отходами.	1	5	5	5	5	16	2
		Тема 1.2. Технологии переработки твердых коммунальных отходов. Общая характеристика технологий. Основные виды отходов, их краткая характеристика, принципы классификации и последующей переработки. Основные понятия в области обращения с отходами. Складирование и (или) захоронение твердых коммунальных отходов.	1	5	5	5	5	10	2
		Тема 1.3. Термические методы утилизации ТКО. Получение гранулированного топлива. Гидросепарация отходов. Микробиологическое разложение отходов.	1	5	5	5	5	10	2
УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-5	Раздел 2. НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ОТХОДЫ ТКО, ОБРАЩЕНИЕ С НИМИ.	Тема 2.1. Механическая переработка твердых отходов. Методы подготовки и переработки твердых отходов. Измельчение твёрдых материалов. Стадии дробления, основные закономерности. Работа, затрачиваемая на	1	5	5	5	5	10	1

		дробление. Схемы измельчения. Оборудование для измельчения.						
		Тема 2.2. Крупное среднее и мелкое дробление. Тонкое и сверхтонкое измельчение. Классификация материалов и оборудование для ее осуществления. Основные способы классификации. Типы грохотов. Гидравлическая и воздушная классификация и оборудование для ее осуществления. Технология производства вторичного щебня в городских условиях.	3	1	5	4	1	10 1
		Тема 2.3. Основные стадии производства. Результаты по разделению мелких фракций вторичного щебня. Аэрационно – вибрационный разделитель. Дозирование сыпучих материалов. Питатели. Дозаторы. Смешение твёрдых материалов.	3	2	2	2	2	10 1
УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2	Раздел 3. ОРГАНИЧЕСКИЕ ОТХОДЫ ТКО, ОБРАЩЕНИЕ С НИМИ.	Тема 3.1. Термическая переработка отходов. Газификация отходов. Пиролиз отходов. Окислительный пиролиз с последующим сжиганием пиролизных газов; сухой пиролиз. Огневой метод переработки отходов. Сжигание твердых горючих отходов. Классификация методов сжигания. Аппараты огневого обезвреживания и переработки отходов. Осадки сточных вод.	3	2	2	2	3	20 5
		Тема 3.2. Образование осадков сточных вод. Характеристика осадков (влажность, плотность, текучесть и обсеменённость). Водоотдающая способность осадков. Процессы обработки осадков: уплотнение, стабилизация, кондиционирование, обезвоживание, обеззараживание и обезвреживание						
	<b>ИТОГО</b>	<b>3 раздела, 8 тем</b>	<b>13</b>	<b>25</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>26 86 14</b>

*БРС оценки знаний студентов*  
**по дисциплине «Технологии рециклинга и утилизации отходов»**

<b>Вид задания</b>	<b>Число заданий</b>	<b>Кол-во баллов</b>	<b>Сумма баллов</b>
1. Работа на занятиях	<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**

**1. Какой процесс не используется при переработке отходов**

- выщелачивание
- растворение
- криSTALLизация
- сублимационная сушка

**2. Каким явлением не сопровождается кристаллизация**

- полиморфизмом
- образованием кристаллогидратов
- изоморфизмом
- образованием азеотропных смесей

**3. Какой метод переработки отходов не является термическим**

- огневой
- газификация
- плазмолиз
- пиролиз

**Компетенции:** УК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-6

*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. К
- р

**Компетенции: УК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-6**

**Критерии оценки:**

Каждое домашнее задание оценивается от 0 до 3 баллов.  
а

Л л и з а ц и	Критерии оценки	Ответ не соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Домашнее задание выполнено в срок .	0	0,5	
Домашнее задание включает все требуемые элементы/информацию	0		2,5

с

т

### **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ «ТЕХНОЛОГИИ РЕЦИКЛИНГА И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ»**

1. Какие бывают виды твердых отходов?  
т
2. Какие предприятия образовывают основное количество отходов?  
о
3. Перечислите основные источники твердых отходов, дайте их характеристику.  
к
4. Дайте общую характеристику промышленных, сельскохозяйственных и бытовых отходов.  
с
5. Для чего применяют измельчение?  
а
6. Какие существуют способы измельчения?  
л
7. Что такое степень измельчения?  
з
8. Из каких составляющих слагается работа, затрачиваемая на дробление?  
т  
о  
р  
о  
в  
. .

9. Приведите формулы Ребиндера, Кирпичёва – Кика и Ретингера. Поясните их смысл.
10. Какие существуют схемы дробления?
11. Как подразделяются измельчающие машины?
12. Какие дробилки используют для крупного дробления?
13. Какие дробилки используют для среднего и мелкого дробления?
14. Какие дробилки используют для тонкого измельчения?
15. Какие дробилки используют для сверхтонкого дробления?

**ПРИМЕРЫ экзаменационных билетов по дисциплине**  
**«Технологии рециклинга и утилизации отходов»**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Механическая переработка твердых отходов
2. Огневой метод переработки отходов.
3. Переработка отходов горнодобывающей промышленности. Переработка отходов углеобогащения. Рекультивация земель.

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

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Газификация и пиролиз отходов.
2. Характеристика осадков (влажность, плотность, текучесть и обсеменённость).
3. Компостирование. Компостные ряды с принудительной аэрацией. Изменение физико-химических показателей компста в штабелях.

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 дисциплины и/или другими дисциплинами	0	0,5	1

**Компетенции:** УК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-6

#### Шкала оценок

Количество кредитов	Оценка	Неудовлетворительно		Удовлетворительно		Хорошо	Отлично	
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

Лукянин А.В.

Подпись

Фамилия И.О.

#### РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

**Департамент экологической безопасности и менеджмента качества продукции института экологии РУДН**

Наименование БУП

Савенкова Е.В.

Подпись

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.

---