

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»



УТВЕРЖДАЮ

Начальник УМУ

(А.А.Волков)

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МАССОВОГО ОТКРЫТОГО ОНЛАЙН-КУРСА

НАИМЕНОВАНИЕ: ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. РЕЦИКЛИНГ.
ЧАСТЬ 1

указывается наименование дисциплины (модуля, MOOK)

АВТОРЫ:

Доцент кафедры «Энергоэффективных и ресурсосберегающих промышленных технологий» Института экономики и управления промышленными предприятиями имени В.А. Роменца НИТУ МИСиС, кандидат технических наук, Черноусов Павел Иванович.

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:

08.00.00 Техника и технологии строительства
13.00.00 Электро- и теплоэнергетика
14.00.00 Ядерная энергетика и технологии
15.00.00 Машиностроение
22.00.00 Технологии материалов
23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта
24.00.00 Авиационная и ракетно-космическая техника
27.00.00 Управление в технических системах
28.00.00 Нанотехнологии и наноматериалы

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): бакалавр, специалист

Москва 2021

Рабочая программа массового открытого онлайн-курса (далее MOOK) составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИТУ «МИСиС»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ СЕМЕСТРОВОГО МОДУЛЯ

Цель курса – Сформировать представление о рециклинге материалов как о необходимой составной части экологически чистого производства.

Задачи курса:

- научить способам количественной оценки параметров производственного и глобального рециклинга и формирующихся при этом вторичных выбросов;
- дать знания о металлургических технологиях, включающих стадии производственного и глобального рециклинга.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

MOOK вносит вклад в формирование следующих компетенций выпускника:

ОПК-5 - Владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении;

ОПК-6 - Владение знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды;

ОПК-8 - Владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности.

ИДЕНТИФИКАТОРЫ КОМПЕТЕНЦИЙ:

- Знает принципы устойчивого, экологически безопасного промышленного развития, методы превентивного подавления выбросов в окружающую среду технологическими приемами.
- Применяет метод элементопотоков для определения параметров движения элементов и веществ в техносфере.
- Анализирует влияние техногенного потока элементов и веществ на природную среду на основе расчетов формирования вторичных выбросов.
- Планирует и проводит аналитические, имитационные и экспериментальные исследования в области переработки и управления вторичными ресурсами.
- Составляет сценарии развития металлургических предприятий с учетом оптимального использования природных и вторичных ресурсов.

3. ОБЪЕМ СЕМЕСТРОВОГО МОДУЛЯ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ (ЧАС)

Общая трудоемкость MOOK составляет: 5 зачетных единиц (120 академических часов).

4. СОДЕРЖАНИЕ МООК

№ п/п	Название модуля/раздела	Название урока
Часть 1. Инженерная защита окружающей среды		
1	Термины и определения	Охрана окружающей среды
		Экологическая безопасность и инженерная экология
		Техносфера
		Экологический кризис
		Экологически чистое производство
		Интегрированная политика производства эко-продукта
	Контрольный тест	
2	Выбросы в окружающую среду	Экологический аудит
		Выбросы в атмосферу
		Выбросы в гидросферу
		Антропогенная деградация водных объектов и педосферы
		Теплоэнергетические объекты
		Тепловое загрязнение, очистка сточных вод, золошламонакопители
	Контрольный тест	
3	Обращение с отходами, вторичные ресурсы и рециклинг	Классификация, термины и определения
		Общество с оборотным использованием ресурсов
		«Инициатива 3R»
		Техногенные ресурсы и месторождения
		Техногенные ресурсы горнопромышленных регионов
		Хвостохранилища
	Контрольный тест	
Часть 2. Твердые бытовые отходы: рециклинг и депонирование		
4	Твердые бытовые отходы	Краткая история проблемы ТБ
		Современное состояние проблемы и тенденции в образовании ТБО
		Эффективная переработка бытовых отходов
		Полигоны для депонирования ТБО
		Инженерное оборудование полигона
		Утилизация свалочного газа
	Контрольный тест	
5	Переработка ТБО	«Утилизация в энергетических целях»
		Аэробная ферментация
		Биоконверсия органических отходов
		Термические методы переработки ТБО
		Высокотемпературная переработка ТБО
		Мусоросжигательные заводы и проблема диоксино
	Контрольный тест	

№ п/п	Название модуля/раздела	Название урока
6	Рециклинг твердых коммунальных отходов	Сепарация и сортировка ТБО
		Макулатура
		Рециклинг электробытовых и электронных и отходов
		Рециклинг строительных материалов
		Авторециклинг
	Современная схема авторециклинга	
	Контрольный тест	
Часть 3. Рециклинг металлов		
7	Металлизация биосферы	Металлизация биосферы, элементопотоки металлов
		Глобальные элементопотоки железа и марганца
		Глобальный элементопоток хрома
		Глобальные элементопотоки ванадия и галлия
		Техногенное месторождение на территории металлургического региона
	Оценка техногенного месторождения хрома на территории металлургического региона	
	Контрольный тест	
8	Производственный рециклинг	Сталь вокруг нас
		От руды до стальной заготовки (ретроспективный обзор)
		Производство чугуна
		Производство стального проката
		Утилизация текущих и накопленных отходов на интегрированных предприятиях
	Производственный рециклинг и элементопотоки металлов	
	Контрольный тест	
9	Металлургические технологии переработки техногенных материалов	Техногенные материалы – перспективное сырьё металлургии ближайшего будущего
		Шахтные печи, часть 1
		Шахтные печи, часть 2
		Рециклинг металлолома, часть 1
		Рециклинг металлолома, часть 2
	Микроэлементы в металлургических системах	
	Контрольный тест	
10	Эконометрическое моделирование	Эконометрическое моделирование и оценка экономического ущерба
		Прогнозирование ресурсов металлолома, часть 1
		Прогнозирование ресурсов металлолома, часть 2
		Многоуровневые модели рециклинга
		Имитационная модель рециклинга железа, часть 1
	Имитационная модель рециклинга железа, часть 2	
	Контрольный тест	

5. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

НА ПРИМЕРЕ РАЗДЕЛА № 1 «ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ»

5.1. ЗАДАНИЯ К ЛЕКЦИЯМ (ОДНО ЗАДАНИЕ НА ОДНУ ЛЕКЦИЮ).

Лекция 1. Охрана окружающей среды

1. **Продолжите верное утверждение. Окружающая среда представляет собой...**
 - a. совокупность биологической и социальной среды обитания человека
 - b. **совокупность взаимосвязанных природных и антропогенных объектов и явлений**
 - c. среду обитания человека
 - d. все видимое и невидимое вокруг нас
 - e. совокупность живой и неживой природы

Лекция 2. Экологическая безопасность и инженерная экология

2. **Выберите верный ответ. На каких стадиях процедуры ОВОС принимает участие общественность?**
 - a. **На всех стадиях процедуры ОВОС**
 - b. Участвует в обсуждении результатов ОВОС
 - c. Организует общественную экологическую экспертизу
 - d. Знакомится с результатами процедуры ОВОС
 - e. Принимает решение о допустимости реализации объекта, по которому проводится процедура ОВОС

Лекция 3. Техносфера

3. **Выберите верный ответ. В результате каких процессов, главным образом, происходит прирост техносферы:**
 - a. Добыча полезных ископаемых
 - b. Сельское хозяйство и животноводство
 - c. Освоение океана
 - d. **Строительство зданий, дорог, развитие инфраструктуры**
 - e. Производство и потребление энергии

Лекция 4. Экологический кризис

4. **Продолжите верное утверждение. В настоящее время суммарная биомасса экосферы оценивается количеством:**
 - a. 0,5 трлн. т.
 - b. 1,0 трлн. т.
 - c. **1,5 трлн. т.**
 - d. 5,0 трлн. т.
 - e. 5,5 трлн. т.

Лекция 5. Экологически чистое производство

5. **Выберите верный ответ. Главным средством достижения цели «Повестки дня XXI века» является**
 - a. Контроль роста населения планеты
 - b. Перераспределение ресурсов между бедными и богатыми
 - c. **Экономическое развитие**
 - d. Внедрение передовых технологий улавливания выбросов
 - e. Реализация концепции «экологически чистого производства»

Лекция 6. Интегрированная политика производства экопродукта

6. Продолжите наиболее точное утверждение. В соответствии с Директивой ЕС 2000/53/ЕС доля (% масс.) термической переработки изделий и материалов, вышедших из сферы эксплуатации должна составлять:
- Менее 5
 - Более 5
 - Менее 10
 - Более 10**

5.2. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА ПРОВЕРКУ ЗНАНИЙ ПО ЛЕКЦИЯМ

Лекция 1. Охрана окружающей среды

1. Выберите верный ответ. Какими важными решениями ознаменовалась Конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в июне 1992 г.?
 - Разработкой концепции «устойчивого развития»
 - Определила главные направления действий в части реализации концепции «устойчивого развития»**
 - Определила темпы использования человечеством многих важных видов ресурсов
 - Принято решение об ограничении применения фреона
 - Приняла решение о сокращении выбросов парниковых газов
2. Выберите верный ответ. Назовите Программу ООН, выполняющую роль ведущего глобального природоохранного органа
 - ЮНЕСКО
 - ЮНИДО
 - ЮНЕП**
 - ПРООН
 - ЮНЭЙДС
3. Выберите верный ответ. Какой закон отражает изменение численности населения в настоящий момент времени:
 - линейный рост,
 - экспоненциальная убыль,
 - убыль по логарифмическому закону,
 - рост по логарифмическому закону,
 - экспоненциальный рост.**

Лекция 2. Экологическая безопасность и инженерная экология

4. Выберите верный ответ. На какие органы Государственного управления возложены функции контроля состояния окружающей среды?
 - Органы общей компетенции,
 - Органы специальной компетенции,**
 - Функциональные органы,
 - Органы местного самоуправления
 - Прокуратуру.
5. Выберите верный ответ. Какие виды экспертизы относятся к экологической экспертизе?
 - Государственная экологическая экспертиза и ведомственная экологическая экспертиза,

- b. Ведомственная экологическая экспертиза и общественная экологическая экспертиза,
 - c. Государственная экологическая экспертиза и общественная экологическая экспертиза,
 - d. Государственная санитарно-техническая экспертиза и общественная экологическая экспертиза,
 - e. Правовая экспертиза, государственная экологическая экспертиза и общественная экспертиза,
6. Выберите верный ответ. Какие международные стандарты приняты в РФ в качестве нормативной базы для решения вопросов связанных с управлением качеством окружающей среды?
- a. BSI
 - b. ISI
 - c. CSA
 - d. ГОСТ
 - e. ISO

Лекция 3. Техносфера

7. Выберите верный ответ. Технобиогеохимические потоки, сопровождающиеся перераспределением элементов, характеризуется:
- a. ёмкостью круговорота (цикла),
 - b. скоростью миграционного потока,
 - c. концентрацией элемента в литосфере,
 - d. кларком концентрации элемента,
 - e. специфическими условиями ландшафта, в котором осуществляется миграция элементов.
8. Выберите верный ответ. Для оценки содержания элементов в земной коре используется:
- a. коэффициент технофильности,
 - b. параметры технобиогеохимического цикла;
 - c. показатель «кларк»,
 - d. показатель «кларк концентраций»,
 - e. коэффициент техногенной фиксации
9. Выберите три верных ответа. Показателями, характеризующими устойчивость ландшафта к антропогенному воздействию, являются:
- a. потенциал самоочищения
 - b. рекреационная нагрузка
 - c. показатель относительного использования химических элементов
 - d. показатель относительного техногенного накопления химических элементов
 - e. показатель «кларк концентраций»

Лекция 4. Экологический кризис

10. Выберите верный ответ. Определите понятие биосфера
- a. самая большая экосистема земли
 - b. совокупность артеприродной и квазиприродной среды
 - c. совокупность артеприродной, квазиприродной и социальной среды
 - d. область существования всего живого на земле
 - e. одна из оболочек Земли, простирающаяся на 11 км. от её поверхности

11. Отметьте правильный ответ, касающийся строения антропосферы

- a. это совокупность экосферы и социосферы,
- b. это биосфера и социосфера,
- c. состоит из природных экосистем и систем городских и сельских поселений,
- d. включает биосферу, а также экоблоки производства и обмена,
- e. это совокупность экономических, социальных, культурных и идеологических подсистем.

12. Выберите верный ответ. Промышленная революция позволила решить проблему кризиса:

- a. примитивного земледелия
- b. редуцентов
- c. продуцентов
- d. консументов
- e. аридизации

Лекция 5. Экологически чистое производство

13. Выберите верный ответ. Понятие ВАТ («Best available technology») было впервые официально внедрено:

- a. в США в 1980-е гг.
- b. в Японии в 1990-е гг.
- c. в Европейском союзе в 1990-е гг.
- d. в США в 1990-е гг.
- e. в Европейском союзе в 1980-е гг.

14. Выберите верный ответ. Предельных величины выбросов во все природные среды были установлены:

- a. Справочными документами концепции (PI – Prevention Integrated technology)
- b. Справочными документами (EP – «end-of-pipe»)
- c. Директивой IPPC «Emission Limit Value» (ELV)
- d. Рамочной директивой по отходам (Waste Framework Directive – WFD)
- e. Документами (справочниками) BREF, изданными в 1999 г.

15. Продолжите верное утверждение. Определение экологически чистого производства как «непрерывного использования совокупной превентивной стратегии защиты окружающей среды для процессов и изделий с целью снижения рисков для человека и окружающей среды» приведено в материалах Программы ООН...

- a. ЮНЕСКО
- b. ЮНИДО
- c. ЮНЕП
- d. ПРООН
- e. ЮНЭЙДС

Лекция 6. Интегрированная политика производства экопродукта

16. Выберите наиболее точный ответ. В соответствии с Директивой ЕС 2000/53/ЕС доля (% масс.) депонирования изделий и материалов, вышедших из сферы эксплуатации должна составлять:

- a. менее 5
- b. более 5
- c. менее 10
- d. более 10
- e. более 15

17. Выберите наиболее точный ответ. В соответствии с Директивой ЕС 2000/53/ЕС доля (% масс.) подвергаемых рециклингу изделий и материалов, вышедших из сферы эксплуатации должна составлять:
- менее 75
 - более 75
 - менее 85
 - более 85

18. Выберите три верных ответа. Под действие REACH подпадают отрасли индустрии:
- текстильная промышленность;
 - целлюлозно-бумажная промышленность;
 - авиационная промышленность
 - автомобилестроение
 - станкостроение и робототехника

5.3. КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ К РАЗДЕЛУ №1

(задания структурированы по возрастанию степени сложности).

1. Выберите верный ответ. Какой закон отражает изменение численности населения в настоящий момент времени:

- линейный рост,
- экспоненциальная убыль,
- убыль по логарифмическому закону,
- рост по логарифмическому закону,
- экспоненциальный рост.

2. Выберите два верных ответа. Доклад Пределы роста опубликованный в 1972 г. содержит результаты моделирования

- изменения численности населения.
- рождаемости,
- смертности,
- дохода на душу населения,
- объема производства ВВП.

3. Выберите верный ответ. Соотношение доходов 20% наиболее богатой и 20% беднейшей части населения мира в настоящий момент составляет

- 30 к 1,
- 60 к 1
- 90 к 1
- 120 к 1
- 150 к 1

4. Выберите верный ответ. Какими из перечисленных полномочий обладают органы местного самоуправления в области экологической экспертизы?

- Делегирование экспертов для участия в качестве наблюдателей в заседаниях экспертных комиссий государственной экологической экспертизы в случае реализации этих объектов на соответствующей территории,
- Делегирование экспертов для участия в работе экспертных комиссий государственной экологической экспертизы в случае реализации этих объектов на соответствующей территории,

- c. Участвовать в формировании экспертных комиссий государственной экологической экспертизы и обсуждать состав в случае реализации этих объектов на соответствующей территории,
- d. Отклонять от рассмотрения в государственной экологической экспертизе хозяйственные начинания и другие объекты не отвечающие требованиям предъявляемым к ним органами местного самоуправления в случае реализации этих объектов на соответствующей территории.

5. Выберите верный ответ. Какими социально-экономическими условиями определяется рождаемость:

- a. общей численностью населения,
- b. обеспеченностью природными ресурсами,
- c. техническим уровнем развития,
- d. валовым доходом на душу населения,
- e. объемом производства продуктов питания на душу населения.

6. Выберите верный ответ. Какие международные стандарты приняты в РФ в качестве нормативной базы для решения вопросов связанных с управлением качеством окружающей среды?

- a. BSI
- b. ISI
- c. CSA
- d. ГОСТ
- e. ISO

7. Выберите верный ответ. Для оценки содержания элементов в земной коре используется:

- a. коэффициент технофильности,
- b. параметры технобиогеохимического цикла;
- c. показатель «кларк»,
- d. показатель «кларк концентраций»,
- e. коэффициент техногенной фиксации

8. Выберите три верных ответа. Показателями, характеризующими устойчивость ландшафта к антропогенному воздействию, являются:

- a. потенциал самоочищения
- b. рекреационная нагрузка
- c. показатель относительного использования химических элементов
- d. показатель относительного техногенного накопления химических элементов
- e. показатель «кларк концентраций»

9. Выберите верный ответ. Отметьте правильный ответ, касающийся строения антропосферы

- a. совокупность экосферы и социосферы,
- b. биосфера и социосфера,
- c. состоит из природных экосистем и систем городских и сельских поселений,
- d. включает биосферу, а также экоблоки производства и обмена,
- e. совокупность экономических, социальных, культурных и идеологических подсистем.

10. Выберите верный ответ. Промышленная революция позволила решить проблему кризиса:

- a. примитивного земледелия
- b. редуцентов
- c. **продуцентов**
- d. консументов
- e. аридизации

11. Выберите верный ответ. Предельных величины выбросов во все природные среды были установлены:

- a. Справочными документами концепции (PI – Prevention Integrated technology)
- b. Справочными документами (EP – «end-of-pipe»)
- c. **Директивой IPPC «Emission Limit Value» (ELV)**
- d. Рамочной директивой по отходам (Waste Framework Directive – WFD)
- e. Документами (справочниками) BREF, изданными в 1999 г.

12. Выберите верный ответ. Определение экологически чистого производства как «непрерывного использования совокупной превентивной стратегии защиты окружающей среды для процессов и изделий с целью снижения рисков для человека и окружающей среды» приведено в материалах Программы ООН:

- a. ЮНЕСКО
- b. **ЮНИДО**
- c. ЮНЕП
- d. ПРООН
- e. ЮНЭЙДС

13. Выберите наиболее точный ответ. В соответствии с Директивой ЕС 2000/53/ЕС доля (% масс.) подвергаемых рециклингу изделий и материалов, вышедших из сферы эксплуатации должна составлять:

- a. более 75
- b. менее 85
- c. **более 85**
- d. менее 95
- e. более 95

14. Выберите наиболее точный ответ. В соответствии с регламентом REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals) все вещества, произведенные на территории ЕС или ввезенные на территорию ЕС в количестве более тонны в год, подлежат регистрации, если вещество присутствует в указанных изделиях в концентрациях:

- a. более чем 0,001% (масс.).
- b. более чем 0,01% (масс.).
- c. **более чем 0,1% (масс.).**
- d. более чем 0,5% (масс.).
- e. более чем 1,0% (масс.).

15. Выберите три верных ответа. Под действие REACH подпадают отрасли индустрии:

- a. **текстильная промышленность;**
- b. **целлюлозно-бумажная промышленность;**
- c. авиационная промышленность
- d. **автомобилестроение**
- e. станкостроение и робототехника

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ

Обучение организуется в соответствии с настоящей программой. Самостоятельная работа студентов организуется и контролируется с помощью системы тестирования.

7. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ

В состав курса входят:

- тематические видеолекции продолжительностью 5-15 минут;
- тестовые вопросы на самопроверку усвоения теоретического материала после каждой лекции;
- иллюстрированные текстовые материалы с анализом мирового опыта защиты, окружающей среды и рециклинга;
- контрольные тестовые задания с автоматизированной проверкой результатов;
- форум для общения и обмена информацией;

Курс рассчитан на 10 недель, средняя учебная нагрузка на пользователя с учетом самостоятельной работы – 4-8 академических часа в неделю.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕ-МЕСТРОВОГО МОДУЛЯ

1. Голубев, О.В. Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов. Ч. 1. Образование и проблемы переработки твердых бытовых отходов: учеб. пособие / О.В. Голубев, П.И. Черноусов, А.Я. Травянов. - Москва : МИСиС, 2005.- 79 с.
2. Голубев, О.В. Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов. Ч. 2. Особые виды твердых бытовых отходов: учеб. пособие / О.В. Голубев, П.И. Черноусов. - Москва : МИСиС, 2005.- 83 с.
3. Игнатьева, М.Н. Оценка и пути достижения экологической чистоты металлургического производства / М.Н. Игнатьева, С.В. Карелов, Л.А. Мочалов, Г.Ю. Пахальчак [и др.]. – Екатеринбург: УГТУ – УПИ, 2008. - 391 с.
4. Карабасов, Ю.С. Экология и управление: уч. / Ю.С. Карабасов, В.М. Чижикова. – Москва : Издательский Дом МИСиС, 2006. - 708 с.
5. Черноусов, П.И. Рециклинг. Технология переработки и утилизации техногенных образований и отходов в черной металлургии / П.И. Черноусов. – Москва : Издательский Дом МИСиС, 2011. - 428 с.
6. Юсфин, Ю.С. Промышленность и окружающая среда / Ю.С. Юсфин, Л.И. Леонтьев, П.И. Черноусов. – Москва : ИКЦ «Академкнига», 2002. – 469 с.