

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.05.2024 16:34:05
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Институт экологии

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Принципы организации малоотходного и ресурсосберегающего
производства**

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

05.04.06 Экология и природопользование

(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

Изучение теоретических основ и особенностей организации малоотходного и ресурсосберегающего производства, приобретение практических навыков выбора и внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) обработки и рециклинга отходов производства и потребления, формирование умения экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий по обращению с отходами, используя их как вторичный ресурс, обеспечивать минимизацию воздействия отходов на окружающую среду.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Принципы организации малоотходного и ресурсосберегающего производства» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): **ОПК-3.1- ОПК-3.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3.**

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

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.1 Знает принципы и методы экологического мониторинга компонентов окружающей среды
	ОПК-3.2 Владеет аналитическими методами контроля загрязняющих веществ и физических воздействий и обработки полученной информации
	ОПК-3.3 Умеет разрабатывать системы экологического мониторинга и контроля на производстве и решать прикладные задачи в профессиональной деятельности
ПК-2 Способен разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий, для обеспечения минимального воздействия отходов на окружающую среду	ПК-2.1 Владеет навыками выбора и внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) обработки и рециклинга отходов производства и потребления
	ПК-2.2 Умеет экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий по обращению с отходами, используя их как вторичный ресурс
	ПК-2.3 Способен обеспечить минимизацию воздействия отходов на окружающую среду

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы и методы экологического мониторинга компонентов окружающей среды;

Уметь:

- разрабатывать системы экологического мониторинга и контроля на производстве и решать прикладные задачи в профессиональной деятельности;
- экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий по обращению с отходами, используя их как вторичный ресурс;
- обеспечить минимизацию воздействия отходов на окружающую среду;

Владеть:

- аналитическими методами контроля загрязняющих веществ и физических воздействий и обработки полученной информации;
- навыками выбора и внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) обработки и рециклинга отходов производства и потребления.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Принципы организации малоотходного и ресурсосберегающего производства» относится к *базовой компоненте* блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины.

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/ модули, практики*
ОПК-3	Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	Стратегия и тактика экономики замкнутого цикла	Управление технологическими рисками НИР
ПК-2	Способен разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологий, для обеспечения минимального воздействия отходов на окружающую среду	Экологическое проектирование промышленных объектов	Устойчивое развитие промышленных предприятий Экобиотехнологии в организации замкнутых циклов Производственная практика

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Принципы организации малоотходного и ресурсосберегающего производства» составляет **3** зачетные единицы

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

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	34	34			
Лекции (ЛК)	17	17			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17	17			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	53	53			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	21	21			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108		
	зач.ед.	3	3		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
1.	Основы малоотходных и безотходных технологий	Понятия «техника» и «технология». Производственный цикл «сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные ресурсы». Экологическая ситуация в РФ. Проблемы создания малоотходных и безотходных производств. Определение безотходной и малоотходной технологий. Количественная оценка безотходности производств. Аспекты проблемы создания безотходных технологий (экологический, ресурсный, технологический и технический, экономический и организационный).	ЛК, СЗ
		Принцип системности как научная основа создания безотходных производств. Сущность системного анализа. Состав и структура химико-технологической системы (ХТС). Классификация элементов ХТС по назначению. Модели ХТС (описательные модели; графические модели; математическая модель). Математическое моделирование кинетики гомогенных химических реакций. Эмпирический метод моделирования технологических процессов (модель	ЛК, СЗ

		«черного ящика»)	
		Принцип цикличности материальных потоков в создании безотходных производств. Рециркуляция сырья. Примеры химических реакций с рециклом сырья. Задачи, решаемые с введением рециклов в химико-технологическую систему. Принцип комплексного использования сырьевых ресурсов в создании безотходных производств. Постановка задачи. Комбинирование предприятий с использованием отходов основного производства. Коэффициент комплексности использования сырья.	ЛК, СЗ
		Основные направления энергосбережения. Виды вторичных энергоресурсов. Утилизация горючих отходов химических производств. Пути использования высокотемпературных тепловых отходов. Утилизация отходов низкопотенциального тепла и тепла отработанного пара.	ЛК, СЗ
		Принцип экологической безопасности в создании безотходных производств. Основные пути обеспечения экологической безопасности. Принцип рациональной организации безотходных производств. Эффективность производственного процесса. Периодические и непрерывные процессы.	ЛК, СЗ
2.	Принципы разработки безотходных и малоотходных технологий	Основные причины перехода общества на новые принципы хозяйствования – принципы ресурсосбережения	ЛК, СЗ
Основные аспекты проблемы создания безотходных и малоотходных производств; тема. Системный подход к созданию безотходных производств		ЛК, СЗ	
Основы технологического проектирования безотходных и малоотходных технологических производств		ЛК, СЗ	

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий	Нет

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
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.	Нет
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.	Нет

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

- Основы инженерной экологии [Текст]: учеб. Пособие / В. В. Денисов [и др.]. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 623 с.: ил., табл. – ISBN 978-5-222-21011-6
- Чуркина, А. Ю. Основы гидравлики, процессов тепло- и массообмена [Текст]: учеб. пособие / А. Ю. Чуркина; Самар. гос. техн. ун-т. – Самара: [б. и.], 2012. – 195 с.: ил., табл. – Библиогр.: с. 161-162. – ISBN 978-5-7964-1545-0

б) дополнительная литература

- Крепша Н.В. Экономика природопользования и природоохранной деятельности: учебное пособие / Н.В. Крепша; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 168 с. Электронный ресурс (<http://portal.tpu.ru/SHARED/k/KREPSHA/teach/econom/%D0%AD%D0%9F%D0%B8%D0%9F%D0%94.pdf>) (материалы размещены на сайте РУДН)
- Павлов, К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Текст]: учеб. Пособие / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. – 14-е изд., стер. – Перепеч. с изд. 1987 г. – М.: Альянс, 2007. – 575 с.: табл., граф. – Библиогр.: с. 502-509. – ISBN 978-5-903034-12-3
- Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Текст]: учеб. пособие / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2009. – 543 с.: ил., табл. – ISBN 978-5-93808-165-9

- Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст]: пособие по проектированию: учеб. пособие / под ред. Ю. И. Дытнерского. – 5-е изд., стер. Перепеч. с изд. 1991 г. – М.: Альянс, 2010. – 493 с.: ил., табл. – Библиогр. в конце гл. – ISBN 978-5-903034-87-1

Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение: Программный комплекс «Интеграл»

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- SASGIS. Веб-картография и навигация [Электронный ресурс] <http://www.sasgis.ru/o-proekte/.html>
- Google Планета земля

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/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины **расположены на странице дисциплины в системе ТУИС РУДН:*** <https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=9762>

1. Курс лекций с электронными презентациями и видеоматериалами по дисциплине «Принципы организации малоотходного и ресурсосберегающего производства».
2. Методические указания по выполнению заданий к семинарским занятиям
3. Тестовые материалы для рубежной аттестации
4. Вопросы для подготовки к экзамену

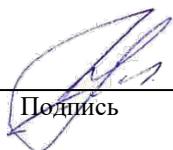
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Принципы организации малоотходного и ресурсосберегающего производства» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент департамента ЭБиМКП

Должность, БУП



Подпись

Никулина С.Н.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента
ЭБиМКП

Наименование БУП



Подпись

Савенкова Е.В.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента ЭБиМКП

Должность, БУП



Подпись

Харламова М.Д.

Фамилия И.О.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

**«Принципы организации малоотходного и ресурсосберегающего
производства»**

Направление **05.03.06 Экология и природопользование**

Профиль: **Зеленая экономика и устойчивое развитие предприятий**

Квалификация выпускника: **магистр**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания по организации внеаудиторной самостоятельной работы на занятии способствуют организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение в соответствии с учебным планом, программой учебной дисциплины/профессионального модуля и имеет такую структуру как:

- тема;
- вопросы и содержание материала для самостоятельного изучения;
- форма выполнения задания;
- алгоритм выполнения и оформления самостоятельной работы;
- критерии оценки самостоятельной работы;
- рекомендуемые источники информации (литература основная, дополнительная, нормативная, ресурсы Интернет и др.).

Самостоятельная работа (СР) как вид деятельности студента многогранна. В качестве форм СР при изучении дисциплины «Принципы организации малоотходного и ресурсосберегающего производства» предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой, поиск фактических данных;
- подготовка доклада к практическому занятию;
- более глубокое изучение с вопросами, изучаемыми на практических занятиях;
- подготовка к тестированию и зачету;

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Технология СР обеспечивает овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Алгоритм преподавания включает следующие логически связанные действия студента:

- чтение текста (учебника и конспекта лекций);
- конспектирование текста;
- решение задач и упражнений;
- подготовка к деловым играм;
- ответы на контрольные (тестовые) вопросы;
- составление планов и тезисов ответа.

Промежуточная и итоговая аттестация проводится в форме тестирования, когда студент выбирает все правильные варианты ответа

На протяжении всего семестра практические занятия проводятся в формате деловой игры, когда студенты разделяются на подгруппы и выполняют учебный проект, который предполагает выбор малого предприятия по переработке или сортировке отходов, обоснование места размещения предприятия, обоснование инвестиций и расчет экономической рентабельности и окупаемости производства. На каждом занятии подгруппа защищает определенный этап проекта и получает баллы за его выполнение.

12. Критерии оценивания уровня освоения компетенций

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).

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

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства					Баллы темы	Баллы раздела
			Работа на семинаре	Самостоятельное изучение темы	Промежуточная аттестация	Лекция	Итоговое тестирование		
ОПК-3, ПК-2	Основы малоотходных и безотходных технологий	Понятия «техника» и «технология». Производственный цикл «сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные ресурсы». Экологическая ситуация в РФ. Проблемы создания малоотходных и безотходных производств. Определение безотходной и малоотходной технологий. Количественная оценка безотходности производств. Аспекты проблемы создания безотходных технологий (экологический, ресурсный, технологический и технический, экономический и организационный).	1	14	1	1		3	53
		Принцип системности как научная основа создания безотходных производств. Сущность системного анализа. Состав и структура химико-технологической системы (ХТС). Классификация элементов ХТС по назначению. Модели ХТС (описательные модели; графические модели; математическая модель). Математическое моделирование кинетики гомогенных химических реакций. Эмпирический метод моделирования технологических процессов	1		1	1	3		

		(модель «черного ящика»)							
		Принцип цикличности материальных потоков в создании безотходных производств. Рециркуляция сырья. Примеры химических реакций с рециклом сырья. Задачи, решаемые с введением рециклов в химико-технологическую систему. Принцип комплексного использования сырьевых ресурсов в создании безотходных производств. Постановка задачи. Комбинирование предприятий с использованием отходов основного производства. Коэффициент комплексности использования сырья.	1		1	1		3	
		Основные направления энергосбережения. Виды вторичных энергоресурсов. Утилизация горючих отходов химических производств. Пути использования высокотемпературных тепловых отходов. Утилизация отходов низкопотенциального тепла и тепла отработанного пара.	1						
		Принцип экологической безопасности в создании безотходных производств. Основные пути обеспечения экологической безопасности. Принцип рациональной организации безотходных производств. Эффективность производственного процесса. Периодические и непрерывные процессы.	1						
ОПК-3, ПК-2	Принципы разработки безотходных и малоотходных технологий	Основные причины перехода общества на новые принципы хозяйствования – принципы ресурсосбережения	1	8	1	1		3	26
		Основные аспекты проблемы создания	1		1	1		3	

		безотходных и малоотходных производств; тема. Системный подход к созданию безотходных производств							
		Основы технологического проектирования безотходных и малоотходных технологических производств	1		1	1		3	
	ИТОГО:	2 раздела, 8 тем	8	22	8	8	9	24	79
			79 баллов + 21 баллов экзамен						

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ «Принципы организации малоотходного и ресурсосберегающего производства»

1. Преимущества и недостатки открытой системы природопользования.
2. Полуоткрытые системы как промежуточная стадия при переходе к закрытой системе природопользования.
3. Понятие и принципы закрытой системы природопользования.
4. Обмен веществом и энергией систем природопользования с окружающей средой.
5. Понятие «ресурсосберегающие технологии».
6. Ресурсосберегающие технологии – основа перехода к устойчивому развитию.
7. Экономический прогресс и ресурсосбережение.
8. Реутилизация как один из компонентов ресурсосбережения.
9. Концепция устойчивого развития.
10. Классификация природных ресурсов по признаку исчерпаемости.
11. Структура сферы общественного производства.
12. Концепция ресурсных циклов.
13. Антропогенный круговорот веществ и энергии.
14. Понятие «безотходное производство».
15. Основные принципы, лежащие в основе безотходного производства.
16. Основные направления безотходной и малоотходной технологии.
17. Перспективы развития безотходных технологий.
18. Роль экстенсивных и интенсивных факторов в обеспечении малоотходности и ресурсосбережения.
19. Анализ развития производства и динамики потребления сырья.
20. Этапы создания ресурсосберегающих и малоотходных технологий и требования, предъявляемые к ним.
21. Место и роль ресурсосберегающих и малоотходных технологий в концепции устойчивого развития биосферы.
22. Необходимость расчета эколого-экономической оценки от внедрения ресурсосберегающих и малоотходных технологий.
23. Количественные показатели оценки безотходности.
24. Критерии экологичности технологических процессов.
25. Эколого-экономические преимущества закрытых систем природопользования.
26. «Чистое производство»-основная модель ресурсосберегающих и малоотходных технологий.
27. Экологические проблемы альтернативной энергетики.
28. Пути реутилизации отходов при добыче сырья.
29. Энергия атома: плюсы и минусы.
30. Ресурсосберегающие и влагосберегающие технологии в сельском хозяйстве.
31. Нанотехнологии и ресурсосбережение.
32. Обоснование применения ресурсосберегающих технологий в земледелии.
33. Проблема использования отходов производства.
34. Извлечение ценных компонентов из ВМР.
35. Особенности и перспективы использования ТКО в качестве ВМР.
36. Ресурсосбережение в строительстве.
37. Использование твердых отходов в качестве ВЭР и ВМР.
38. Ресурсосберегающая техника силикатных производств.
39. Получение газообразного топлива (пирогаза) из твердых отходов.
40. Технологии комплексной переработки и рационального использования сырьевых ресурсов.
41. Основные принципы создания замкнутых водооборотных систем.
42. Характеристика основных источников энергии.

ТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТА

1. Порошковая металлургия и направления ее эффективного использования.
2. Машиностроение и направления обеспечения ее малоотходности и ресурсосбережения.
3. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в окрасочном производстве.
4. Ресурсосберегающая техника силикатных производств.
5. Создание замкнутой водооборотной системы в прачечном производстве.
6. Создание замкнутой водооборотной системы на автомобильных моечных станциях.
7. Подготовка общественных слушаний и защита проекта

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ

1. Причины перехода общества на принципы рационального использования природных ресурсов связаны:

- 1). с несовершенством технологических процессов и оборудования;
- 2). с негативным последствием хозяйственной деятельности на природные экологические системы;
- 3). с низким коэффициентом использования природных ресурсов;
- 4). с интенсивным и нерациональным использованием природных ресурсов;
- 5). с отсутствием эффективных методов утилизации отходов и превращения их во вторичный материальный ресурс

2. Основные направления развития ресурсосберегающих технологий:

- 1). экологизация общественного производства;
 - 2). сокращение потребления первичного материального ресурса;
 - 3). создание безотходных и малоотходных технологических процессов;
 - 4). полная замена традиционных технологических процессов на новые более прогрессивные
3. Основные задачи экологизации производства:

- 1). повышение степени замкнутости традиционных технологических процессов;
- 2). разработка новых малоотходных и ресурсосберегающих технологий;
- 3). сведение к минимуму образования отходов;
- 4). нет правильного ответ

4. Экологизированное производство базируется на принципах:

- 1). безотходности и малоотходности;
- 2). высокой степени замкнутости технологического цикла, приближающегося к природным биохимическим циклам;
- 3). сбалансированности всех производственных мощностей;
- 4). все ответы правильные

5. Безотходное производство – это:

- 1). полное отсутствие образования отходов;
- 2). доведение отходов до такого состояния, которое позволит их ассимилировать в окружающей среде;
- 3). такой способ производства продукции, при котором вредное воздействие на природную среду не превышает уровня, допустимого санитарно-гигиеническими нормами;
- 4). нет правильного ответа

6. Техногенные месторождения – это:

- 1). отходы, образованные в результате функционирования промышленного производства и размещенные на земной поверхности;
- 2). скопление техногенных минеральных ресурсов, пригодное для эффективной разработки и переработки с целью производства товарной продукции;

- 3). отходы горнодобывающей и перерабатывающей отраслей промышленности, складированные в хвостохранилищах, шламо – и шлако накопителях;
- 4). все ответы правильные
7. Основные уровни иерархии циклоцентрического принципа управления отходами:
 - 1). повторное применение по прямому назначению (рециклинг);
 - 2). предотвращение образования отходов;
 - 3). возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация);
 - 4). снижение образования отходов;
 - 5). извлечение полезных компонентов для повторного использования (рекуперация);
 - 6). повторное использование в качестве вторичного материального ресурса с получением товарной продукции (утилизация)
8. Основные концептуальные положения разработки безотходных процессов (БОП):
 - 1). использование сырьевых ресурсов в цикле;
 - 2). включение в производство всех компонентов сырья;
 - 3). сохранение сложившегося экологического равновесия в природных системах;
 - 4). нет правильного ответа
9. Основные аспекты проблемы создания безотходных технологий (БОТ):
 - 1). экологический; ресурсный;
 - 2). социальный; нравственный;
 - 3). технологический; экономический;
 - 4). технический; организационный
10. Виды графических моделей химико-технологической системы, отражающие протекание таких процессов:
 - 1). функциональная;
 - 2). физическая;
 - 3). технологическая;
 - 4). химическая;
 - 5). операционная;
 - 6). математическая;
 - 7). структурная
11. Какие части общего проекта прорабатываются в процессе проектирования БОП:
 - 1). выбор места для размещения производства;
 - 2). технология и аппаратное оформление производства;
 - 3). вопросы охраны труда и техники безопасности;
 - 4). автоматизация и механизация производства;
 - 5). водоснабжение и водоотведение
12. Назовите основные этапы, лежащие в основе разработки технологической схемы БОП:
 - 1). обоснование выбранного метода производства;
 - 2). план размещения технологического оборудования на производственной площадке;
 - 3). составление вариантов принципиальных технологических схем и обоснование перечня технологического оборудования;
 - 4). расчет материальных и тепловых балансов технологического процесса по стадиям;
 - 5). технико-экономические расчеты;
 - 6). расчет и выбор технологического оборудования;

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН