

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » _____ 05.2023 г _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Переработка твердых отходов

(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

20.03.01 - Техносферная безопасность
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

Безопасность технологических процессов и производств
(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника
бакалавр

Разработчик Балабанова М. Ю.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППитБ

проф. Карманова О. В.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Переработка твердых отходов» является изучение теоретических вопросов переработки твердых отходов, рассмотрение основных методов и схем их утилизации, а также основное и вспомогательное оборудование для переработки твердых отходов.

Задачи дисциплины:

- организация входного контроля сырья и материалов с позиций техносферной безопасности при их переработке;
- контроль качества выпускаемой продукции и техносферной безопасности технологических процессов с использованием стандартных методов;
- организация обслуживания и управления технологическими процессами;
- участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред;
- участие в работе центральных заводских лабораторий и лабораторий санитарно-эпидемиологического контроля, отделах охраны окружающей среды предприятий различных отраслей промышленности;

Объектами профессиональной деятельности являются:

- промышленные установки, включая системы автоматизированного управления;
- системы автоматизированного проектирования; автоматизированные системы научных исследований;
- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;
- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;
- системы искусственного интеллекта в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- действующие многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-19	способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности	основные принципы и технологические схемы переработки отходов, основы разработки безотходных и малоотходных процессов;	- проводить анализ технологических схем с позиций техносферной безопасности; - выбирать конкретные технические решения при разработке безотходных и малоотходных технологических процессов; - выбирать технические средства и технологии, направленные на	- методами составления технологических процессов с позиций техносферной безопасности; - методами обработки информации с использованием прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред

				минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	
--	--	--	--	--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Переработка твердых отходов» относится блоку ФДТ. Факультативы.

Дисциплина по выбору вариативной части блока один «Компьютерное конструирование» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин: Безопасность при обращении с опасными отходами; Системы промышленной безопасности.

Дисциплина «Компьютерное конструирование» является предшествующей для освоения дисциплин: Оценка воздействия на окружающую среду.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего часов акад.	Семестр
		7 акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	30,85	30,85
Лекции	15	15
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Практические занятия (ПЗ)	15	15
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Консультации текущие	0,75	0,75
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	41,15	41,15
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	7,5	7,5
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	26,95	26,95
Подготовка к лабораторным занятиям	6,8	6,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, час
8 семестр			
1	Нормативная правовая база обращения с отходами и классификация отходов	Российская правовая база обращения с отходами. Зарубежное природоохранное законодательство. Классификация отходов.	6

2	Полигонное захоронение отходов	Устройство полигонов. Разложение отходов в местах захоронения. Обезвреживание фильтратов. Добыча и утилизация биогаза.	12
3	Сбор, удаление и принципы переработки отходов	Сбор и удаление отходов. Принципы переработки отходов.	12
4	Сепарация отходов (основные методы).	Процессы сепарации ТБО. Дробление, грохочение, магнитная и электродинамическая сепарация. Аэросепарация. Специальные методы сепарации. Анализ технологических схем сепарации отходов.	12
5	Термическая переработка отходов (основные методы).	Оценка потенциально опасных ингредиентов, влияющих на газовые выбросы при термической переработке отходов. Оценка различных методов термической переработки отходов	15
6	Создание комплексов по переработке отходов.	Комплексная переработка отходов. Основы управления отходами. Основы технологических расчетов при проектировании перерабатывающих комплексов.	15
Итого:			72

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
7 семестр					
1	Нормативная правовая база обращения с отходами и классификация отходов	2	-	-	1,15
2	Полигонное захоронение отходов	2	-	4	10
3	Сбор, удаление и принципы переработки отходов	2	-	4	10
4	Сепарация отходов (основные методы).	5	-	4	10
5	Термическая переработка отходов (основные методы).	4	-	3	5
6	Создание комплексов по переработке отходов.	2	-	-	5
Итого		15	-	15	41,15

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
7 семестр			
1	Нормативная правовая база обращения с отходами и классификация отходов	Российская правовая база обращения с отходами. Зарубежное природоохранное законодательство. Классификация отходов.	2
2	Полигонное захоронение отходов	Устройство полигонов. Разложение отходов в местах захоронения. Обезвреживание фильтратов. Добыча и утилизация биогаза.	2
3	Сбор, удаление и принципы	Сбор и удаление отходов. Принципы переработки отходов.	2

	переработки отходов		
4	Сепарация отходов (основные методы).	Процессы сепарации ТБО. Дробление, грохочение, магнитная и электродинамическая сепарация. Аэросепарация. Специальные методы сепарации. Анализ технологических схем сепарации отходов.	5
5	Термическая переработка отходов (основные методы).	Оценка потенциально опасных ингредиентов, влияющих на газовые выбросы при термической переработке отходов. Оценка различных методов термической переработки отходов	4
		Итого	15

5.2.2 Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены.

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
5 семестр			
1	Полигонное захоронение отходов	Изучение принципов составления технологических схем	-
2	Сбор, удаление и принципы переработки отходов	Составление технологической схемы процесса сортировки (сепарации) отходов.	4
3	Сепарация отходов (основные методы).	Изучение оборудования для дробления отходов. Расчет основных параметров измельчителей (баранных мельниц, конусных и валковых дробилок)	4
4	Термическая переработка отходов (основные методы).	Изучение основных схем процессов термической утилизации отходов. Выбор метода утилизации отходов различного вида.	4
5	Создание комплексов по переработке отходов.	Подбор оборудования с использованием современных информационных технологий для процесса сортировки (сепарации) отходов по заданной производительности процесса и составу смеси отходов	3
		Итого	15

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
8 семестр			
1	Нормативная правовая база обращения с отходами и классификация отходов	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам.	1,15
2	Полигонное захоронение отходов	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам. Подготовка к лабораторным занятиям.	10
3	Сбор, удаление и принципы переработки отходов	Проработка конспекта лекций. проработка материала по учебникам. Подготовка к лабораторным занятиям.	10
4	Сепарация отходов (основные методы).	Проработка конспекта лекций. проработка материала по учебникам. Подготовка к лабораторным занятиям.	10
5	Термическая переработка отходов (основные методы).	Проработка конспекта лекций, Проработка материала по учебникам. Подготовка к лабораторным занятиям.	5

6	Создание комплексов по переработке отходов.	Проработка материала по учебникам. Подготовка к лабораторным занятиям.	5
Итого			41,15

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Оборудование и технология вторичной переработки отходов упаковки : учебное пособие / А. С. Клинков, В. Г. Однолько, М. В. Соколов [и др.] ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 82 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444920> (дата обращения: 22.06.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1414-6. – Текст : электронный.

2. Утилизация и переработка твёрдых бытовых отходов : учебное пособие / А. С. Клинков, П. С. Беляев, В. Г. Однолько [и др.] ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 188 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444644> (дата обращения: 22.06.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1424-5. – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Сметанин, В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления [Текст] / В.И. Сметанин. М.: Колосс. 2000. – 232 с.

2. Ветошкин, А. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности : учебное пособие / А. Ветошкин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – Часть 1. Системное обращение с отходами. – 441 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493897> (дата обращения: 22.06.2022). – Библиогр.: с. 430-435. – ISBN 978-5-9729-0233-0 (Ч. 1). – Текст : электронный.

3. Технология твердых бытовых отходов: учебник / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник; под ред. проф. Л.Я. Шубова. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2013. – 400 с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Рубанов, Ю. К. Инженерное обеспечение обращения с отходами : учебное пособие : [16+] / Ю. К. Рубанов, Ю. Е. Токач. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 184 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618259> (дата обращения: 22.06.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0526-3. – Текст : электронный.

6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. – Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экран

а.

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ» <https://education.vsu.ru/>, автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>, образовательная платформа «Лифт в будущее» <https://lift-bf.ru/courses>.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение - ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для лекций используется аудитория 31, оснащенная проектором, для практических занятий используются аудитории 24, оснащенные необходимым проектором и компьютерами.

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
- компьютерные классы.

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Учебная аудитория №31 для проведения лекционных, практических, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 22 штуки, стул ученический – 45 штук. Проектор Aser XD 1150 – 1 шт, Экран для проектора – 1 шт, Компьютер Intel Core 2Duo E7300; Монитор 18
---	--

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

Учебная аудитория №24 для проведения лекционных, практических, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 24 штуки, стул ученический – 49 штук. Компьютер Intel Core 2Duo E7300 - 11 штук; Монитор 18 LG – 11 штук.; Проектор Aser XD 1150. Компьютер Celeron-433. Плоттер HP DesignJet Рабочая станция Intel Celeron 335	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com (бесплатное ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html
---	---	---

Аудитория для самостоятельной работы студентов

<p>Учебная аудитория №24 для проведения лекционных, практических, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 24 штуки, стул ученический – 49 штук. Компьютер Intel Core 2Duo E7300 - 11 штук; Монитор 18 LG – 11 штук.; Проектор Aser XD 1150. Компьютер Celeron-433. Плоттер HP DesignJet Рабочая станция Intel Celeron 335</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>(бесплатное ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</p>
---	--	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

<p>Читальные залы библиотеки.</p>	<p>Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.</p>	<p>Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Windows XP, Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com.</p> <p>Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html</p>
-----------------------------------	---	---

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 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;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 – ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего часов акад.	Семестр
		4 акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
<i>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</i>	8,7	8,7
Лекции	4	4
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Практические занятия (ПЗ)	4	4
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Консультации текущие	0,6	0,6
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
<i>Самостоятельная работа:</i>	59,4	59,4
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	2	2
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	50,6	50,6
Подготовка к лабораторным занятиям	6,8	6,8
Подготовка к зачету (контроль)	3,9	3,9

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Переработка твердых отходов»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенции:
способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК19)

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать

- существующие концепции реализации безотходных технологий в отечественной и зарубежной практике,
- структуру и взаимосвязь комплексов по добыче, обогащению и переработке минерального и вторичного сырья и их функциональном назначении, обеспечивающих максимальное извлечение всех ценных компонентов;
- методы контроля качества сырья; методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу; основные научно-технические проблемы и перспективы развития безотходной технологии

Уметь

- оценивать состояние инфраструктуры;
- грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией; оптимизировать выбранные безотходные технологии и грамотно применять их на практике;
- применять на практике методы проектирования ресурсосберегающих процессов с целью минимизации воздействия на здоровье человека

Владеть

- приемами проектирования, конструирования, выбора, расчетов технологического оборудования; квалифицированного выбора конкретных методов утилизации промышленных отходов; методами экологического обеспечения и инженерной защиты окружающей среды;
- методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду и здоровье человека; методом анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств.

Содержание разделов дисциплины:

Проблемы переработки твердых отходов. Определение безотходной и малоотходной технологий. Количественная оценка безотходности производств. Аспекты проблемы создания безотходных технологий. Системный анализ территориально-промышленных комплексов.

Принцип цикличности материальных потоков. Принцип рециркуляции. Пример комплексного использования сырья и вторичных материальных ресурсов. Вторичные материальные ресурсы. Использование и уничтожение отходов пластмасс. Разрушаемые полимеры. Переработка и утилизация отходов производств. Обезвреживание отходов. Использование вторичных энергоресурсов. Энергосбережение. Утилизация горючих отходов химических производств. Пути использования высокотемпературных тепловых отходов.

Принцип экологической безопасности. Требования экологической безопасности. Общие принципы экологической оценки и их связь с принципом устойчивого развития. Принцип рациональной организации безотходных производств. Комбинирование и межотраслевое кооперирование производств.

Методология разработки химико-технологического безотходного процесса. Этапы проектирования. Организация проектирования. Технико-экономическое обоснование инвестиционного химического проекта. Разработка технологической схемы. Выбор метода производства. Составление принципиальной технологической схемы. Выбор и расчет реакторов. Оформление задания на разработку технического проекта реактора. Технологический расчет реактора. Компонировка оборудования.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ПЕРЕРАБОТКА ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-19	способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности	основные принципы и технологические схемы переработки отходов, основы разработки безотходных и малоотходных процессов;	- проводить анализ технологических схем с позиций техносферной безопасности; - выбирать конкретные технические решения при разработке безотходных и малоотходных технологических процессов; - выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	- методами составления технологических процессов с позиций техносферной безопасности; - методами обработки информации с использованием прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред

2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине (7 семестр)

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции и (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Нормативная правовая база обращения с отходами и классификация отходов	ПК-19	Тестовые задания	1-21	Уровневая шкала
2	Полигонное захоронение отходов	ПК-19	Тестовые задания Электронная презентация Лабораторные работы	22-74	Уровневая шкала
3	Сбор, удаление и принципы переработки отходов	ПК-19	Тестовые задания Электронная презентация Лабораторные работы	74-107	Уровневая шкала

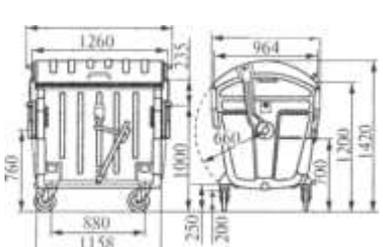
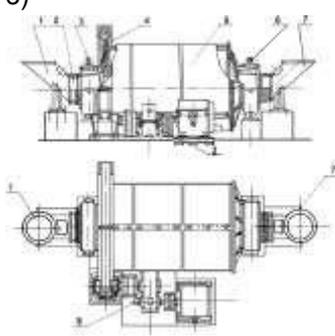
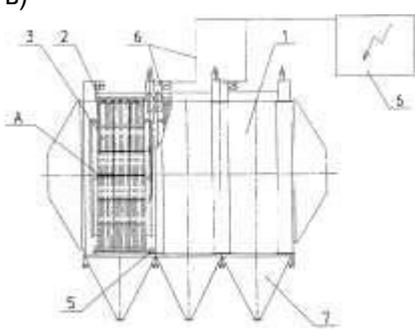
4	Сепарация отходов (основные методы).	ПК-19	Тестовые задания Электронная презентация Лабораторные работы	172-258	Уровневая шкала
5	Термическая переработка отходов (основные методы).	ПК-19	Тестовые задания Электронная презентация	259-294	Уровневая шкала
6	Создание комплексов по переработке отходов.	ПК-19	Тестовые задания Электронная презентация Вопросы к зачету	108-171	Уровневая шкала

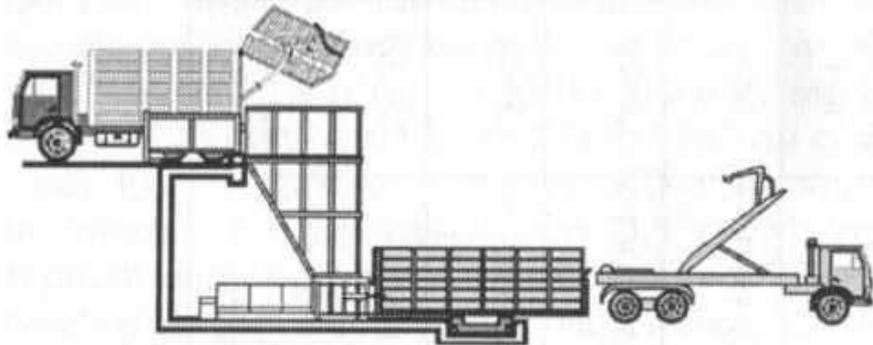
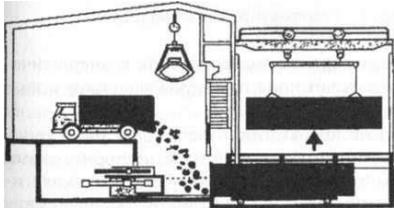
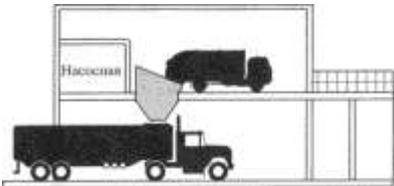
3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

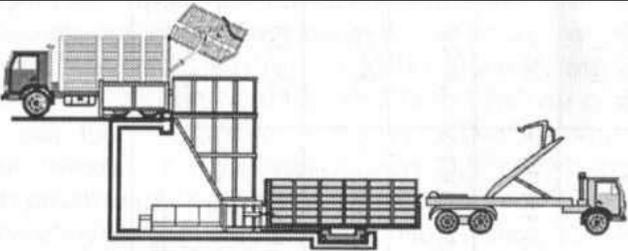
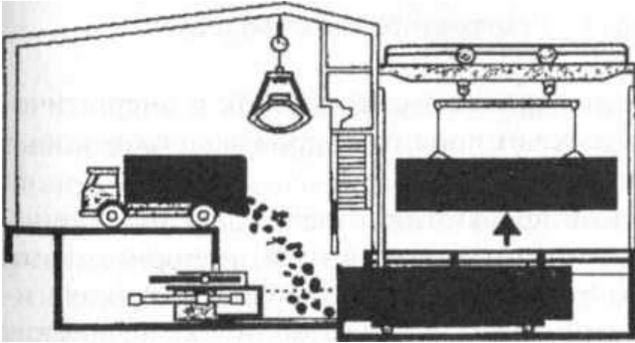
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной

3.1 Тесты (тестовые задания)

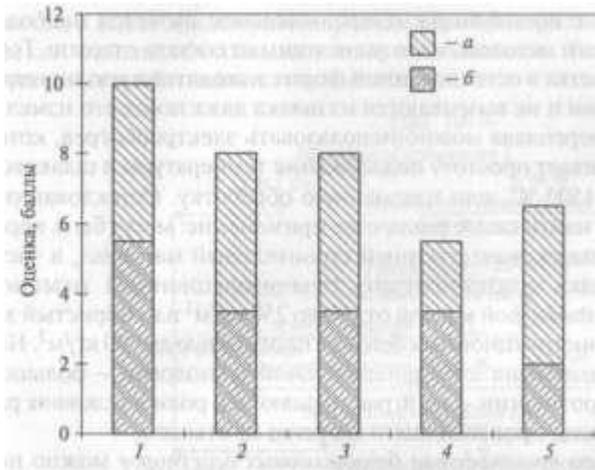
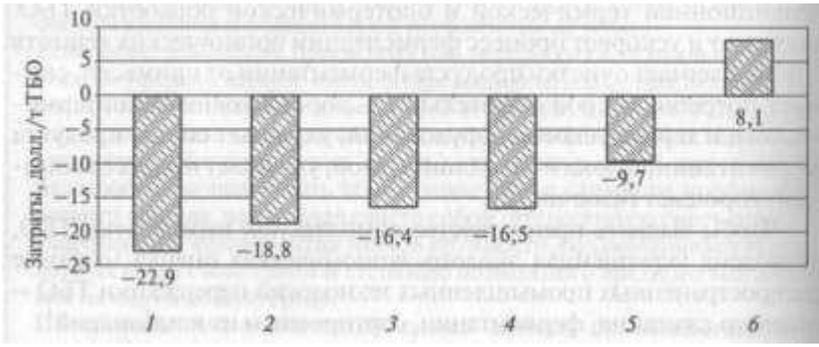
3.1.1 ПК-19 - способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности

№ задания	Тестовое задание
1	Какое количество ТБО образуется у среднестатистического городского жителя ежегодно? а) 300 кг; б) 3000 кг; в) 500 кг; г) 1000 кг.
2	На каком рисунке показан специальный контейнер-сборник для сбора ТБО? а)  б)  в) 
3	Какие органы осуществляют услуги по сбору и удалению ТБО в российских городах и

	<p>иных населенных пунктах?</p> <p>а) жилищно-коммунальное хозяйство; б) муниципальные спецавтохозяйства; в) администрация.</p>
4	<p>В каких странах выход селективно собранных отходов потребления составляет около 50 % общего количества образующихся ТБО?</p> <p>а) страны СНГ; б) Япония, Китай, Индия; в) ведущие страны ЕС г) США.</p>
5	<p>К чему сводится в российских городах управление ТБО?</p> <p>а) селективный сбор отходов; б) организации контейнерного сбора отходов и их своевременного удаления из мест образования; в) максимальное ресурсосбережение;</p>
6	<p>Что <u>не может происходить</u>, если весь поток ТБО подвергается захоронению?</p> <p>а) потеря вторсырья; б) сокращение срока службы объекта захоронения; в) увеличение расходов на транспортирование ТБО; г) улучшение экологической ситуации.</p>
7	<p>Какой сбор вторсырья предпочтителен у населения и в нежилом секторе в России?</p> <p>а) покомпонентный; б) пофракционный; в) комбинированный.</p>
8	<p>Что можно отнести к вторсырью? (не менее двух вариантов ответа)</p> <p>а) макулатура; б) продукты питания; в) стекло; г) алюминиевые банки; д) батарейки, аккумуляторы.</p>
9	<p>На рисунке изображена схема</p>  <p>а) схема перегрузки ТБО с контейнерным прессованием; б) схема перегрузки ТБО из малотоннажного мусоровоза в большегрузный; в) схема перегрузки ТБО в прессконтейнеры, устанавливаемые на железнодорожные платформы.</p>
10	<p>На каком рисунке изображена схема перегрузки ТБО из малотоннажного мусоровоза в большегрузный?</p> <p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p>

	
11	<p>Какой метод переработки ТБО наиболее распространен?</p> <p>а) анаэробная ферментация; б) комплексная переработка; в) сортировка; г) сжигание.</p>
12	<p>Какое процентное содержание органической фракции в ТБО?</p> <p>а) 20-30%; б) 50%; в) 70-80%.</p>
13	<p>Какие задачи стоят у переработки ТБО? (не менее двух вариантов ответа)</p> <p>а) обезвреживание отходов; б) рациональная утилизация отходов; в) термическая обработка отходов.</p>
14	<p>Что в наибольшей степени отвечает современным требованиям экологии, экономики и ресурсосбережения?</p> <p>а) сжигание ТБО; б) создание комбинированного производства; в) обезвреживание отходов.</p>
15	<p>Что является объединяющим процессом в схеме комплексной переработки ТБО?</p> <p>а) грохочение; б) дробление; в) сепарация.</p>
16	<p>Что позволяет сделать с ТБО сепарация (в том числе на основе селективного сбора)?</p> <p>а) изменять качественный и количественный состав ТБО; б) разделять ТБО на фракции с разным размером частиц; в) уменьшать объемы и массы отходов.</p>
17	<p>Проблема ТБО - это проблема?</p> <p>а) техническая; б) культурно-эстетическая; в) эколого-экономическая и технологическая.</p>
18	<p>Где наиболее распространена схема перегрузки ТБО в прессконтейнеры, устанавливаемые на железнодорожные платформы, которая показана на рисунке?</p>  <p>а) Россия; б) Германия; в) Турция.</p>
19	<p>Чем объясняется проблематичность создания системы раздельного покомпонентного сбора отходов в России? (не менее двух вариантов ответа)</p> <p>а) отсутствие отходов в России, пригодных для повторного использования;</p>

	<p>б) неподготовленностью населения;</p> <p>в) отсутствием соответствующих бытовых условий и технического обеспечения;</p> <p>г) очевидными недостатками системы раздельного покомпонентного сбора.</p>
20	<p>Каким образом в европейских городах организуют систему селективного сбора ТБО? (не менее двух вариантов ответа)</p> <p>а) используются контейнеры нескольких цветов;</p> <p>б) организации контейнерного сбора отходов и их своевременного удаления из мест образования;</p> <p>в) организации разъяснительной и информационной работы среди населения.</p>
21	<p>Под комплексной переработкой понимают такую переработку отходов, которая обеспечивает...</p> <p>а) минимальное вовлечение отходов данного вида в хозяйственный оборот и их материально-энергетическую утилизацию как техногенного сырья;</p> <p>б) максимально полное вовлечение отходов данного вида в хозяйственный оборот и их материально-энергетическую утилизацию как техногенного сырья;</p> <p>в) максимально полное вовлечение отходов данного вида в хозяйственный оборот и их экономическую утилизацию как техногенного сырья</p>
22	<p>Какое сырье целесообразно подвергать комплексной переработке?</p> <p>а) сельскохозяйственное сырье;</p> <p>б) первичное сырье;</p> <p>в) техногенное сырье;</p> <p>г) химическое сырье.</p>
23	<p>Построение технологической схемы любого производственного процесса определяется...</p> <p>а) экономическим состоянием предприятия;</p> <p>б) составом получаемого сырья;</p> <p>в) свойствами исходного сырья;</p> <p>г) составом и свойствами исходного сырья, а также задачами производства.</p>
24	<p>Какой метод является универсальным при переработке ТБО?</p> <p>а) комплексная переработка;</p> <p>б) ферментация;</p> <p>в) сортировка;</p> <p>г) термообработка.</p>
25	<p>Какой процесс оказывает наиболее негативное влияние на окружающую среду:</p> <p>а) сортировка отходов;</p> <p>б) вывоз отходов на полигон;</p> <p>в) захоронение отходов;</p> <p>г) технология прямого сжигания отходов.</p>
26	<p>Основной недостаток использования технологии прямой ферментации исходных ТБО без их предварительной сортировки и подготовки – это...</p> <p>а) большое количество отходов, подлежащих складированию на полигоне;</p> <p>б) выделение пыли;</p> <p>в) выделение тяжелых металлов;</p> <p>г) образование шлака.</p>
27	<p>При использовании технологии комплексной переработки в термообработку поступают...</p> <p>а) исходные ТБО;</p> <p>б) исходные ТБО с добавлением катализатора;</p> <p>в) обогащенная фракция ТБО.</p>
28	<p>Технологии, использующие термические методы, в порядке возрастания отрицательного экологического влияния располагаются в ряд:</p> <p>а) сжигание, комплексная переработка, сортировка + сжигание;</p> <p>б) комплексная переработка, сортировка + сжигание; сжигание;</p> <p>в) сортировка + сжигание, сжигание, комплексная переработка.</p>
29	<p>Какая технология наименее перспективна, так как дает продукт весьма низкого качества:</p> <p>а) ферментация;</p>

	<p>б) сортировка; в) сжигание.</p>
30	<p>1 На рисунке представлена экологическая оценка методов переработки ТБО.</p>  <p>Какой метод обозначен цифрой 1?</p> <p>а) ферментация; б) сжигание; в) сортировка; г) комплексная переработка.</p>
31	<p>Технологию производства безобжиговых огнеупоров можно использовать, для:</p> <p>а) переработки шлаков; б) переработки летучей золы; в) переработки инертных металлов.</p>
32	<p>Технология комплексной переработки ТБО может быть практически безотходной при включении в технологическую схему:</p> <p>а) завода производства строительных материалов; б) завода производства сельскохозяйственных материалов; в) завода производства минеральных удобрений.</p>
33	<p>На рисунке представлена экономическая эффективность различных технологий переработки ТБО</p>  <p>Цифрой 1 обозначено?</p> <p>а) комплексная переработка; б) сжигание; в) компостирование.</p>
34	<p>Каким методом можно уменьшить выбросы тяжелых металлов в отходящих газах:</p> <p>а) ферментация; б) сжигание; в) предварительная сортировка.</p>
35	<p>При использовании какой технологии количество образующегося шлака и золы снижается:</p> <p>а) прямого сжигания; б) сортировка + сжигание;</p>

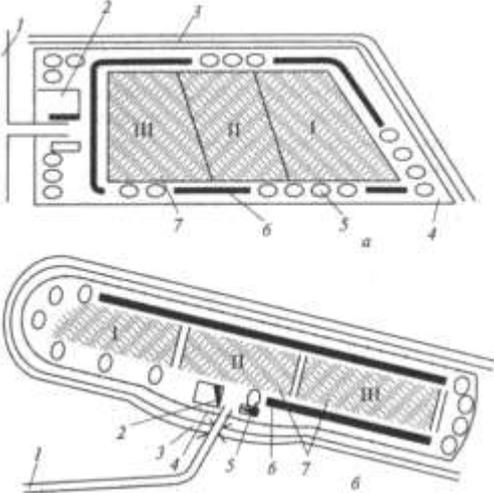
	в) сортировка.
36	Переработанная в инертный стекловидный остаток зола может использоваться: а) в качестве добавок к бетону; б) при производстве краски; в) при производстве стекла.
37	По экологическому влиянию отходов промышленные технологии можно расположить в две группы: а) технологии с использованием термических методов и с использования химических методов; б) технологии с использованием термических методов и без использования термических методов; в) технологии с использованием каталитических методов и без использования каталитических методов.
38	Использование монотехнологии для переработки ТБО приводит к: а) снижению экономических затрат; б) минимальному негативному воздействию технологии на окружающую среду; в) увеличению затрат и усиливает негативное влияние технологии на окружающую среду.
39	Отвальными отходами, требующими захоронения, выступают: а) летучая зола и мелкая фракция сортировки, содержащая токсичные вещества; б) шлак; в) инертные материалы.
40	Технология производства безобжиговых огнеупоров заключается в: а) в сжигании летучей золы и смешивании ее с ортофосфорной кислотой; б) дроблении, измельчении и смешивании летучей золы мусоросжигательного завода с золой ГРЭС и фосфатными вяжущими (в частности, с ортофосфорной кислотой), формовании кирпичей, их термообработке при температуре 300-400 °С и выдерживании при этой температуре в течение 4 ч; в) в сжигании шлака и смешивании его с фосфатными вяжущими (в частности, с ортофосфорной кислотой), формовании кирпичей, их термообработке при температуре 300-400 °С и выдерживании при этой температуре в течение 4 ч
	Оценка потенциально опасных ингредиентов, влияющих на газовые выбросы при термической переработке ТБО. Оценка различных методов термической переработки ТБО
41	ТБО представляют собой гетерогенную смесь, в которой присутствуют почти все химические элементы в виде различных соединений. Наиболее распространенными элементами являются: а) углерод и водород; б) углерод и сера; в) кислород и азот; г) водород и кислород.
42	Совокупность процессов теплового (огневого) воздействия на отходы с целью уменьшения их массы и объема, обезвреживания, а также получения энергоносителей (в виде газа, пара, органической жидкости, твердого углеродистого остатка) и инертных материалов (с возможной утилизацией) - ...: а) термическая переработка отходов; б) высокотемпературная переработка отходов; в) огневая переработка отходов; г) утилизация отходов.
43	Геометрия печи должна обеспечить продолжительность пребывания газов не менее 2 с в зоне печи с температурой не менее 850 °С (при концентрации кислорода не менее 6 %) – «правило...»: а) температур; б) печи; в) двух секунд; г) геометрии печи.

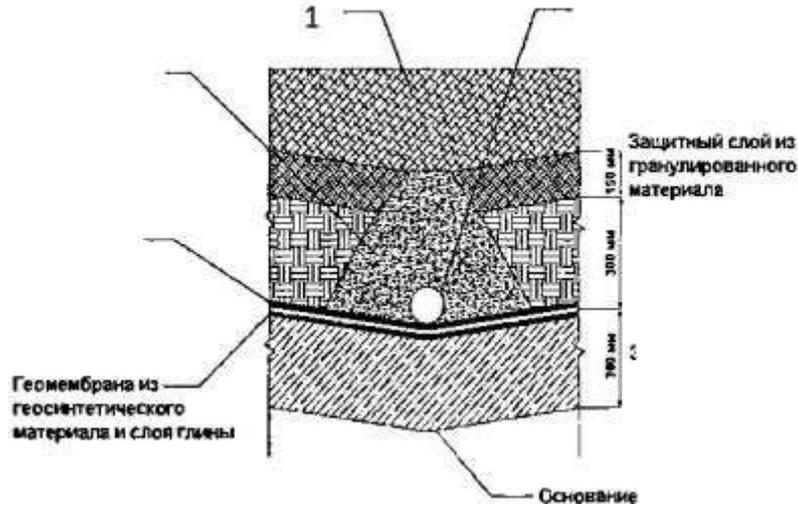
44	<p>С повышением температуры выход летучих металлов и их содержание в летучей золе:</p> <p>а) увеличиваются;</p> <p>б) уменьшаются;</p> <p>в) остаются неизменными;</p> <p>г) попеременно увеличиваются и уменьшаются.</p>
45	<p>К процессам термической переработки отходов, как:</p> <p>а) газификация и пиролиз;</p> <p>б) сортировка и пиролиз;</p> <p>в) дробление и плазменная газификация;</p> <p>г) гидрогинезация и флотация.</p>
46	<p>За последние два десятилетия содержание в ТБО тяжелых металлов ...:</p> <p>а) уменьшилось;</p> <p>б) не изменилось;</p> <p>в) не исследовалось;</p> <p>г) увеличилось.</p>
47	<p>Киотский протокол обязывает страны-участницы минимизировать ...:</p> <p>а) сбросы сточных вод;</p> <p>б) выбросы в атмосферу парниковых газов;</p> <p>в) количество ТБО;</p> <p>г) выбросы дымовых газов, содержащих медь и железо.</p>
48	<p>С точки зрения термической обработки влажных отходов наиболее подходят топочные устройства...:</p> <p>а) «Martin»;</p> <p>б) «Steinmuller»;</p> <p>в) «Noell»;</p> <p>г) «Deutsche Babcock».</p>
49	<p>Основополагающим принципом Киотского протокола является:</p> <p>а) принцип относительности;</p> <p>б) принцип равновесного сжигания;</p> <p>в) принцип дополнительности;</p> <p>г) принцип снижения затрат.</p>
50	<p>Главным парниковым газом считается:</p> <p>а) диоксид углерода;</p> <p>б) монооксид углерода;</p> <p>в) этан;</p> <p>г) диоксид азота.</p>
51	<p>В процессе сжигания ТБО, особенно в условиях недожога, образуются весьма токсичные соединения:</p> <p>а) фураны и оксиды железа;</p> <p>б) фураны и оксиды кальция;</p> <p>в) гидроксид натрия и сульфаты;</p> <p>г) диоксины и фураны.</p>
52	<p>Выбросы парниковых газов оцениваются в единицах ... - эквивалента (т.е. за единицу принят эффект от...):</p> <p>а) CO₂;</p> <p>б) NO;</p> <p>в) SO₃;</p> <p>г) Cl₂.</p>
53	<p>Отечественные ТБО характеризуются ... влажностью:</p> <p>а) повышенной;</p> <p>б) пониженной;</p> <p>в) оптимальной;</p> <p>г) очень низкой.</p>
54	<p>Расчитана на переработку ТБО переменного состава и переменной влажности технология сжигания компании:</p> <p>а) «Noell»;</p>

	<p>б) «Steinmuller»; в) «Lurgi»; г) «ABB».</p>
55	<p>Температура начала распада диоксинов: а) 1500 °С; б) 200 °С; в) 700 °С; г) 25 °С.</p>
56	<p>ТБО содержат ... процентов органической (горючей) фракции. а) 70-80%; б) 20-30% в) около 10%; г) 90 %.</p>
57	<p>Сухие ТБО содержат около ... азота (по массе). а) 25 %; б) 76 %; в) 10 %; г) около 1 %.</p>
58	<p>Необходимой мерой по стабилизации и снижению выбросов парниковых газов при сжигании ТБО является: а) сортировка; б) дробление; в) измельчение; г) прессование.</p>
59	<p>Топочные устройства системы «Deutsche Babcock» предназначены только для отходов: а) с низкой теплотворной способностью; б) с высокой теплотворной способностью; в) с высокой влажностью; г) с низкой влажностью.</p>
60	<p>Подавить образование диоксинов можно путем (выберите верное утверждение): 1. связывания HCl, образующегося при сжигании ТБО, с использованием соды, извести, гидроксида калия. 2. перевода в неактивную форму ионов меди и железа, например связывание меди в комплексы с помощью аминов. а) оба утверждения верны; б) верно только 1; в) верно только 2; г) оба неверны.</p>
61	<p>В России нормативная правовая база охраны окружающей среды определяется: а) федеративными договорами; б) законами, принятыми Госдумой и одобренные Федеральным собранием РФ; в) конституцией РФ; г) законами субъектов РФ.</p>
62	<p>Федеральный закон «Об охране окружающей среды» определяет: а) правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды; б) контроль в области охраны окружающей среды; в) сбалансированное решение социально-экономических задач; г) ежегодный государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды.</p>
63	<p>В соответствии с Законом одним из основных принципов охраны окружающей среды при осуществлении (или планировании) хозяйственной деятельности является: а) проведение государственной экологической экспертизы проектов и иной документации; б) предотвращение экологически вредного воздействия хозяйственной деятельности; в) нормативы допустимого воздействия на окружающую среду; г) научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных</p>

	интересов человека, общества и государства.
64	Экологический контроль над объектами хозяйственной деятельности осуществляют: а) министерство труда и социальной защиты РФ; б) органы государственной власти РФ или субъектов РФ; в) министерство здравоохранения РФ; г) министерство внутренних дел РФ.
65	Обращение с отходами в субъектах РФ регулируется законами, действующими на: а) всей территории РФ; б) территории данного субъекта РФ; в) рынке труда; г) индивидуальных предпринимателей.
66	К отходам производства следует отнести: а) отслужившие свой срок товары и изделия, а также ненужные человеку продукты или их остатки; б) ТБО (жилой и нежилой сектор); в) продукты, которые не производятся целенаправленно, а образуются как побочные при создании конечного продукта; г) отходы производства пищевых и вкусовых продуктов.
67	Отходами химического производства являются: а) отходы щелочей; б) отходы производства кормов; в) отходы при добыче нефти и газа; г) отходы целлюлозы, бумаги и картона.
68	Класс опасности это: а) показатель активности водородных ионов (рН); б) массовая доля активности кислорода в средах; в) массовая доля щелочных компонентов; г) показатель, определяемый токсичностью компонентов, содержащихся в отходах.
69	Медицинские отходы делят на ... классов опасности. а) 6; б) 8; в) 5; г) 7.
70	К первому классу медицинских отходов относят: а) практически неопасные; б) чрезвычайно опасные; в) умеренно опасные; г) малоопасные.
71	Неорганические отходы это - ... а) это отходы не являющиеся органическими; б) хвосты углеобогащения, бытовые отходы, автолом, электронный лом и т.д.; в) бумажные отходы и макулатура, древесные отходы, кожевенные отходы и т.д.; г) отходы, образующиеся при работах с радиоактивными веществами и т.д.
72	Решающими условиями выбора направлений переработки того или иного отхода являются: а) цвет и запах отхода; б) структура отхода; в) принципиальный химический состав отхода, его вид и конкретные потребности в той или иной продукции; г) удельный и объёмный вес.
73	Являются ли смешанные отходы наиболее сложными для переработки и использования? а) не являются; б) являются; в) частично являются; г) частично не являются.
74	Многотоннажные неорганические металлосодержащие отходы являются: а) дополнительным сырьевым источником получения металлов;

	<p>б) используемыми по прямому назначению;</p> <p>в) отходы среднего качества, трудно утилизируемые;</p> <p>г) основным источником получения металлов.</p>
75	<p>Основная задача при переработке низко-, средне- и высокорadioактивных отходов –</p> <p>---</p> <p>а) получение ценных видов топлива;</p> <p>б) возобновление ресурсов для возврата в круговорот азота, фосфора;</p> <p>в) уменьшение их объёмов;</p> <p>г) обезвреживание для дальнейшего безопасного удаления и захоронения.</p>
76	<p>При содержании в отходах тех или иных химических веществ в определенной концентрации их, как правило, ...</p> <p>а) выделяют в отдельный класс и называют малоопасными;</p> <p>б) выделяют в отдельный класс и называют чрезвычайно опасными;</p> <p>в) выделяют в отдельный класс и называют опасными;</p> <p>г) выделяют в отдельный класс и называют неопасными.</p>
78	<p>Твердые, жидкие и пастообразные отходы выделяют по ... классификации промышленных отходов.</p> <p>а) международной;</p> <p>б) межрегиональной;</p> <p>в) межконтинентальной;</p> <p>г) межгосударственной.</p>
79	<p>ТБО входят в:</p> <p>а) отходы минерального происхождения;</p> <p>б) отходы коммунальные;</p> <p>в) отходы чистящих и моющих средств;</p> <p>г) отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки.</p>
80	<p>Федеральный классификационный каталог отходов, разработан с целью ...</p> <p>а) реализации Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;</p> <p>б) реализации Федерального закона «Об экологической экспертизе»;</p> <p>в) реализации Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности»;</p> <p>г) реализации Федерального закона «Об отходах производства и потребления».</p>
81	<p>В законодательстве ряда стран главной целью деятельности государства признана:</p> <p>а) охрана окружающей среды;</p> <p>б) охрана президента;</p> <p>в) финансовая деятельность;</p> <p>г) правоохранительная деятельность</p>
	<p>Устройство полигона и складирование ТБО</p>
82	<p>Какой размер санитарно-защитной зоны от жилой застройки до границы полигона?</p> <p>а) 500 м</p> <p>б) 1000 м</p> <p>в) 100 м</p> <p>г) 300 м</p>
83	<p>От чего зависит глубина котлована?</p> <p>а) уровня грунтовых вод</p> <p>б) вида ТБО</p> <p>в) количества ТБО</p>
84	<p>Какой проектируемый срок эксплуатации полигона?</p> <p>а) не более 5 лет</p> <p>б) 5 лет</p> <p>в) 10 лет</p> <p>г) не менее 15-20 лет</p>
85	<p>Участок складирования разбивается с учетом (не менее 2х вариантов ответа):</p> <p>а) времени года</p> <p>б) рельефа местности</p>

	<p>в) очередностью складирования ТБО</p> <p>г) вида ТБО</p>
86	<p>На каком рисунке представлена схема размещения основных сооружений полигона при соотношении длины и ширины полигона 2:1?</p>  <p>а) Рис.а</p> <p>б) Рис.б</p> <p>в) Неверен ни один из вариантов</p>
87	<p>Какой основной элемент полигона занимает 95 % всей площади?</p> <p>а) подъездная дорога</p> <p>б) хозяйственная зона</p> <p>в) участок складирования ТБО</p> <p>г) инженерные сооружения и коммуникации</p>
88	<p>Какие материалы для противофильтрационных экранов в РФ рекомендуется использовать (не менее 2х вариантов ответа)?</p> <p>а) однослойный глиняный экран толщиной на менее 0,5 м, поверх которого укладывается защитный слой из местного грунта толщиной 0,2-0,3 м</p> <p>б) двухслойный тканый экран толщиной 0,6 м</p> <p>в) грунтобитумный экран толщиной 0,2-0,4 м, обработанный органическими вяжущими или отходами нефтепереработки</p> <p>г) экран из латекса</p>
89	<p>Какие размеры рабочей карты?</p> <p>а) длина 10 м, ширина 10 м</p> <p>б) длина 250 м, ширина 100 м</p> <p>в) длина 30-150 м, ширина 5 м</p> <p>г) длина 200 -250 м, ширина 5 м</p>
90	<p>Каким проходом бульдозера (катка) по одному месту достигается плотнение в 3-4 раза, по данным российской практики?</p> <p>а) Однократным</p> <p>б) Двукратным</p> <p>в) Трехкратным</p> <p>г) Четырехкратным</p>
91	<p>На полигоны захоронения ТБО принимают:</p> <p>а) промышленные отходы 1, 2 и 3 классов опасности</p> <p>б) отходы лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) в соответствии с «Правилами сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений».</p> <p>в) строительные отходы, содержащих асбестовый шифер в виде боя, шлаки, золы,</p>

	<p>отработанный асбест, отходы мягкой кровли, имеющих 4-й класс опасности; г) ртутные лампы и продукты демеркуризации</p>
92	<p>На рисунке представлена схема устройства противофильтрационного экрана в основании полигона, под 1 представлен(ы):</p>  <p>а) Щебенка б) Отходы в) Экран из грунта г) Дренажный слой</p>
93	<p>Для совместного складирования с ТБО допускаются промышленные отходы:</p> <p>а) взрывоопасные и самовозгорающиеся б) токсичность смеси отходов не должна превышать токсичность ТБО в) не превышающие объем ТБО</p>
94	<p>Способы захоронения ТБО в России обычно не соответствуют требованиям охраны окружающей среды и отличаются от принятых в Европе (не менее 2х вариантов ответа):</p> <p>а) присутствием в основании объекта захоронения ТБО противо- фильтрационного экрана, защищающего грунтовые воды от загрязнения; б) отсутствием регулярной послойной изоляции уплотненных ТБО грунтом (или инертными материалами, в том числе отходами, например шлаками мусоросжигательного завода); в) отсутствием мер по предотвращению попадания парниковых газов в атмосферу; присутствием при проектировании дренажной системы учета накопления фильтрата над водоупорным экраном в первые два года эксплуатации объекта захоронения г) отходов (это приводит к заиливанию системы дренажа).</p>
95	<p>Негативное экологическое влияние технически легче минимизировать:</p> <p>а) Чем выше полигон б) Чем ниже полигон в) Не имеет значение высота полигона</p>
96	<p>Под какой цифрой изображена хозяйственная зона?</p>

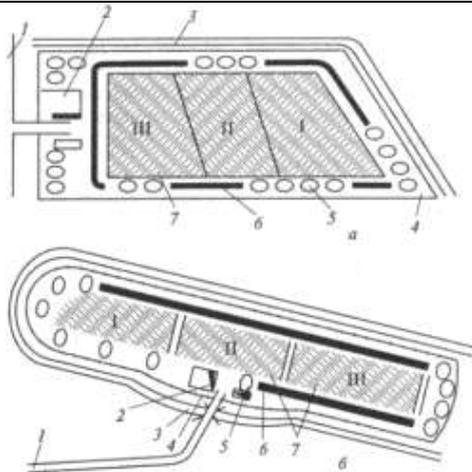


Схема размещения основных сооружений полигона

- а) 5
- б) 2
- в) 7
- г) 4

97	<p>Полигоны ТБО, имеющие общую высоту более 20 м и нагрузку на площадь более 10 т/м² (100 тыс. т/га), относят к категории</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Высоконагружаемых б) Низконагружаемых в) Средненагружаемых
98	<p>Слой промежуточной изоляции составляет:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) 0,05-0,1 м б) 0,5 м в) 0,15-0,25 м. г) 1 м
99	<p>Площадки на полигоне для складирования ТБО, отведенные на данные сутки это:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Рабочие зоны б) Рабочие карты в) Действующие зоны г) Рабочие пункты
100	<p><u>Полигоны ТБО</u> располагаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) за пределами города б) в городе в) не имеет значение месторасположение
101	<p>На проектные решения, как и на эксплуатацию полигона, не влияют:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) количество захораниваемых отходов б) характеристики отходов (плотность, влажность, морфологический и гранулометрический, химический составы) в) метеорологические условия г) число и вид транспортных средств, частота их рейсов на полигон
«Разложение ТБО в местах захоронения»	
102	<p>Сколько процентов ТБО ежегодно вывозят на полигоны в России?</p> <ul style="list-style-type: none"> а) 39-48% б) 17-38%

	<p>в) 95-97%</p> <p>г) 83-89%</p>
103	<p>При недостатке органические отходы на полигоне подвергаются анаэробному сбраживанию.</p> <p>а) Углекислого газа</p> <p>а) Кислорода</p> <p>в) Воды</p> <p>г) Метана</p>
104	<p>Какая токсичная жидкость формируется в недрах полигона?</p> <p>а) Метанол</p> <p>б) Бромин</p> <p>в) Этанол</p> <p>г) Фильтрат</p>
105	<p>На сколько процентов ТБО состоят из органических отходов?</p> <p>а) 70-80%</p> <p>б) 10-20%</p> <p>в) 90%</p> <p>г) 50%</p>
106	<p>Биохимический процесс разложения органической части отходов микроорганизмами называют...</p> <p>а) Брожение</p> <p>б) Стерилизация</p> <p>в) Аэрация</p> <p>г) Ферментацией</p>
107	<p>Основные факторы, влияющие на разложение отходов при их полигонном захоронении (не менее 2-х ответов)</p> <p>а) Температура</p> <p>б) Влажность</p> <p>в) Питательная среда</p> <p>г) Давление</p> <p>д) Плотность материалов</p>
108	<p>Название процесса</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD A[Органические отходы] --> B[Низкомолекулярные органические соединения] B --> C[Аэробная стадия разложения Продолжительность — несколько недель] B --> D[Анаэробная стадия I (фаза кислотогенного образования метана) Продолжительность — от нескольких месяцев до нескольких лет] C --> E[H2O, CO2, N2] D --> F[CO2, H2S, CH4 (в небольших количествах), смесь низкомолекулярных органических кислот (муравьиной, уксусной, пропионовой и др.)] F --> G[Анаэробная стадия II (фаза метаногенного образования метана) Продолжительность — несколько десятилетий] G --> H[CH4, CO2] D --> I[Фильтрат] I --> J["pH 6, БПК 13 000 мг/л O2, ХПК 22 000 мг/л O2, НПК/ХПК 0,6, железо 750 мг/л, аммонийный азот 300 мг/л, никель 100 мг/л, кальций 6 мг/л"] I --> K["3000–3000 м³/т в год"] I --> L["pH 8, БПК 200 мг/л O2, ХПК 3000 мг/л O2, БПК/ХПК 0,06, железо 15 мг/л, аммонийный азот 750 мг/л, никель 100 мг/л, кальций 6 мг/л"] </pre> </div> <p>а) Гидролиз</p> <p>б) Пиролиз</p> <p>в) Карбонизация</p> <p>г) Агломерация</p>
109	<p>Основная форма разложения отходов непосредственно после их складирования.</p>

	<p>а) Анаэробная б) Термическая в) Аэробная г) Каталитическая</p>														
110	<p>Установите соответствия:</p> <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <tr><td>1</td><td>Целлюлоза</td></tr> <tr><td>2</td><td>Водород</td></tr> <tr><td>3</td><td>Жирные кислоты</td></tr> <tr><td>4</td><td>Кислород</td></tr> <tr><td>5</td><td>Азот</td></tr> <tr><td>6</td><td>Метан</td></tr> <tr><td>7</td><td>Диоксин углерода</td></tr> </table>	1	Целлюлоза	2	Водород	3	Жирные кислоты	4	Кислород	5	Азот	6	Метан	7	Диоксин углерода
1	Целлюлоза														
2	Водород														
3	Жирные кислоты														
4	Кислород														
5	Азот														
6	Метан														
7	Диоксин углерода														
111	<p>Установите соответствия:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>I</td> <td>Неустойчивое образования метана</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>Образование гумуса</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>Образование метана</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>Распад продуктов гидролиза в анаэробных условиях</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>Стадия окисления в аэробных условиях</td> </tr> </table>	I	Неустойчивое образования метана	II	Образование гумуса	III	Образование метана	IV	Распад продуктов гидролиза в анаэробных условиях	V	Стадия окисления в аэробных условиях				
I	Неустойчивое образования метана														
II	Образование гумуса														
III	Образование метана														
IV	Распад продуктов гидролиза в анаэробных условиях														
V	Стадия окисления в аэробных условиях														
112	<p>На стадии неустойчивого образования метана образуются летучие органические кислоты; следствием их присутствия является образование химически агрессивного фильтрата. Его pH...</p> <p>а) 0 б) 2-3 в) 5-6 г) 7</p>														
113	<p>Во время анаэробных процессов в основном образуются два газа — ... и</p> <p>а) метан б) диоксид углерода в) угарный газ г) насыщенный пар</p>														
114	<p>Площадка полигона быстрее станет пригодной для использования, если скорость разложения органических компонентов будет</p> <p>а) неизменной б) большей в) меньшей</p>														
115	<p>Чему равен нейтральный pH?</p> <p>а) 1 б) 5 в) 7 г) 0</p>														
116	<p>Чем отличается анаэробная фаза от аэробной фазы?</p> <p>а) присутствие и отсутствие кислорода б) повышение и понижение температуры в) изменение давления</p>														

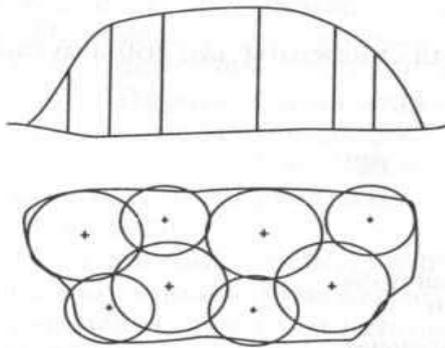
	г) увеличение и уменьшение площади полигона
117	Для предотвращения утечки фильтрата в окружающую среду основание полигона оборудуется противофильтрационным а) стеклом б) уровнем в) экраном г) мостом
118	В систему сбора фильтрата не входят: а) перфорированные дренажные трубы, размещенные под складываемыми отходами на противофильтрационном экране и обкладываемые щебнем (фильтрат по трубам отводится на участок его обезвреживания); б) низкооборотный двигатель в) насосная станция г) водосборный накопительный пруд (для снятия пиков потоков). д) насосы распределительного типа
119	Скорость миграции фильтрата можно рассчитать по закону Дарси: а) $\Delta H = S/\Delta K$ б) $S = K/\Delta H$ в) $K = S\Delta H / Q$ г) $Q = KS\Delta H/L$
120	В метаногенной фазе образовавшиеся ранее жирные кислоты и водород преобразуются в CO ₂ и CH ₄ а) CO ₂ б) CH ₄ в) C(OH) ₂ г) C(OH) ₄ д) COOH ₂
121	Применяют два метода обезвреживания фильтрата а) биологическая очистка б) механическая очистка в) химическая очистка г) физико-химическая очистка
Разложение ТБО в местах захоронения	
122	Сколько процентов ТБО ежегодно вывозят на полигоны в России? а) 39-48% б) 17-38% в) 95-97% г) 83-89%
123	При недостатке органические отходы на полигоне подвергаются анаэробному сбраживанию. а) Углекислого газа б) Кислорода в) Воды г) Метана
124	Какая токсичная жидкость формируется в недрах полигона? а) Метанол б) Бромин в) Этанол г) Фильтрат
125	На сколько процентов ТБО состоят из органических отходов? а) 70-80 % б) 10-20 % в) 90 % г) 50 %
126	Биохимический процесс разложения органической части отходов микроорганизмами называют... а) Брожение

	б) Стерилизация в) Аэрация г) Ферментацией
127	Основные факторы, влияющие на разложение отходов при их полигонном захоронении (не менее 2-х ответов) а) Температура б) Влажность в) Питательная среда г) Давление д) Плотность материалов
128	В состав фильтрата, образующегося на полигонах, входят: а) соли тяжелых металлов б) продукты выщелачивания водорастворимых соединений и продукты разложения отходов в) продукты окисления ТБО г) легколетучие органические соединения
129	Состав фильтрата зависит от (не менее 2 вариантов): а) срока эксплуатации полигона б) состава складированных отходов в) объема поступления поверхностных и грунтовых вод. г) времени пребывания фильтрата на полигоне
130	Интегральные показатели фильтрата (не менее 2 вариантов): а) биохимическая потребностью в кислороде (БПК) б) химическая потребностью в кислороде (ХПК) в) хемосорбирующая способность г) общая токсичность фильтрата
131	Фильтрат из ТБО характеризуется присутствием преимущественно (не менее 2 вариантов): а) аммонийного азота б) тяжелых металлов в) органических кислот г) натриевых щелочей
132	После короткой аэробной стадии разложения ТБО продолжительностью несколько недель можно выделить две анаэробные стадии (не менее 2 вариантов): а) стадия распада органических веществ в анаэробных условиях б) стадия распада тяжелых элементов в) метаногенная фаза г) гидролиз
133	Направление миграции фильтрата на полигоне при отсутствии противofильтрационного экрана: а) в направлении к основанию полигона б) из основания полигона в подстилающие грунты в) из подстилающего грунта в направлении основания г) в направлении всей протяженности подстилающего грунта
134	Скорость миграции фильтрата определяется: а) законом Дарси б) законом Кеплера в) законом Дальтона г) законом Фарадея
135	Закон Дарси: а) $Q = K\Delta H/L$, б) $Q = K\Delta I/L$, в) $Q = FK\Delta H/L$, г) $Q = K\Delta H/Lde$,
136	Гидравлическая проводимость К зависит от а) времени пребывания ТБО на полигоне б) вида ТБО

	<p>в) вида грунта г) высоты грунта</p>
137	<p>В систему сбора фильтрата не входит: а) перфорированные дренажные трубы б) насосная станция в) водосборный накопительный пруд (для снятия пиков потоков) г) дроссельный клапан</p>
138	<p>Способы сбора фильтрата на полигонах (не менее 2 вариантов): а) с помощью дроссельного клапана б) с помощью окружающих дренажных канав в) путем откачки из трубных скважин г) путем слива в промежуточные трубы</p>
139	<p>Методы обезвреживания фильтрата на полигоне (не менее 2 вариантов): а) биологическая очистка б) механическая очистка в) химическая очистка г) термическое обеззараживание</p>
140	<p>Объем образующегося фильтрата не зависит от (не менее 2 вариантов): а) объема поступивших ТБО б) степени уплотнения ТБО в) высоты их складирования г) метода обезвреживания</p>
141	<p>Минимальная высота полигона: а) 11 б) 10 в) 13 г) 12,5</p>
142	<p>Где происходит обезвреживание фильтрата (не менее 2 вариантов): а) на муниципальных очистных сооружениях б) в специальных лабораториях в) в месте его образования г) в оборудованных помещениях</p>
143	<p>Стадия распада органических веществ в анаэробных условиях: а) протекает от двух дней до нескольких недель б) протекает от нескольких месяцев до нескольких лет в) протекает более 1 года г) протекает менее 1 дня</p>
144	<p>Одной из серьезных проблем, связанных с неконтролируемой вертикальной миграцией фильтрата, является: а) увеличение объема фильтрата в подстилающем грунте б) возможность загрязнения территории полигона в) потенциальная возможность загрязнения грунтовых вод г) загрязнение почв</p>
145	<p>От чего зависит скорость потока фильтрата (не менее 2 вариантов): а) гидравлической проводимости б) площади участка полигона, через которую протекает фильтрат в) времени движения потока фильтрата г) траектории движения потока фильтрата</p>
146	<p>Как регламентируется контроль за состоянием грунтовых вод: а) ниже полигона б) выше и ниже полигона в) выше полигона г) за территорией полигона</p>
147	<p>На каком расстоянии регламентируется контроль за состоянием грунтовых вод: а) на расстоянии 5-10 м б) на расстоянии 5 м</p>

	<p>в) на расстоянии 50-100 м г) на расстоянии более 100м</p>
148	<p>Основные компоненты биогаза:</p> <p>а) H₂O,CO₂,NH₃; б) CH₄,CO₂,N₂; в) H₂S,C₂H₆,CO₂.</p>
149	<p>Упрощенный процесс образования биогаза выражает реакция:</p> <p>а) CO+NH₃→HCN; б) 2C₂H₂+5O₂→4CO₂+2H₂O; в) C₆H₁₂O₆→3CH₄+3CO₂.</p>
150	<p>При анаэробном разложении органической фракции отходов образуется:</p> <p>а) олефины; б) дивинил; в) пирогаз; г) углекислый газ.</p>
151	<p>Биогаз относится к числу газов, создающих :</p> <p>а) «парниковый эффект» и влияющих на изменение климата Земли в целом; б) с воздухом взрывоопасные смеси; в) удушающие газы.</p>
152	<p>Негативное воздействие биогаза на растительный покров проявляется в:</p> <p>а) угнетении растительности на примыкающих к полигонам ТБО площадях; б) отравлению воздуха и размножению биобактерий; в) нет никакого негативного воздействия.</p>
153	<p>На российских полигонах и свалках биогаз практически не собирается. Первые шаги в этом направлении осуществила фирма «Геополис», построившая совместно с компанией «.....» установки для сбора биогаза:</p> <p>а) АРК; б) Гронтмай; в) Бланкт.</p>
154	<p>В России сбор и утилизация биогаза впервые были организованы в:</p> <p>а)1989; б)1991; в)1996.</p>
155	<p>В г. был построен первый завод по переработке коммунальных отходов с получением биогаза в Форт-Додже, штат Айова. США.</p> <p>а)1949; б)1951; в)1954.</p>
156	<p>Для сбора биогаза используют:</p> <p>а) вертикальные скважины, газопроводы, компрессорные станции; б) горизонтальные скважины, компрессорные станции; в) вертикальные скважины, трубопроводы.</p>
157	<p>Правильно расставить оборудование:</p>

	<p>1 2 3 4</p> <p>мотор-генератор; трубопроводы; скважины; компрессорное оборудование.</p>
158	<p>В российских условиях, как показала практика, наиболее целесообразно шнековое бурение скважин диаметром:</p> <p>а) 150-200 мм; б) 250-300 мм; в) 350-400 мм</p>
159	<p>Расстояние между газовыми скважинами на участке сбора биогаза обычно не превышает:</p> <p>а) 50-60 м; б) 80-90 м; в) 40-50 м; г) 60-70 м.</p>
160	<p>На рис. показан общий вид:</p>  <p>а) насоса; б) трубопровода; в) скважины.</p>
161	<p>Сколько включает в себя этапов инженерное обустройство скважины ?</p> <p>а) 5; б) 3; в) 4.</p>
	<p>В межтрубное пространство засыпается пористый материал (например, гравий) с послойным уплотнением до глубины 3-4 м от устья скважины;(Это один из этапов инженерного обустройства скважины)Какой именно это этап?</p> <p>а) 1; б) 2; в) 3.</p>
162	<p>Данная схема является схемой размещения.....:</p>

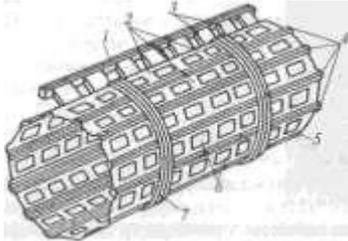
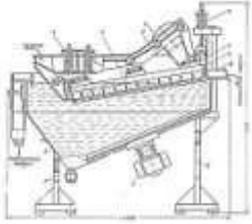


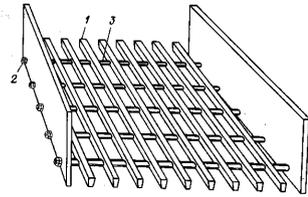
- а) захоронения ТБО на полигонах;
- б) газовых скважин на высоконагруженном полигоне;
- в) трубопроводов под землёй.

163	<p>Биогаз, добываемый на полигонах, наиболее часто используют :</p> <ul style="list-style-type: none"> а) в выделении необходимых для народного хозяйства химических веществ; б) для производства электроэнергии; в) для полноценной деятельности водонагревательных приборов, газовых колонок, а также двигателей внутреннего сгорания.
164	<p>Температура образующегося биогаза соответствует температуре тела полигона, которая при анаэробном разложении органической фракции твердых бытовых отходов повышается до....</p> <ul style="list-style-type: none"> а) 55-80 °С; б) 40-60 °С; в) 25-40 °С.
165	<p>В тех случаях, когда возникают сложности с утилизацией биогаза , собранный биогаз:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) подвергают факельному сжиганию в специальных газовых горелках; б) хранят в специальных резервуарах; в) развеивают в окружающую среду.
166	<p>Для удаления влаги из газовых скважин устанавливают:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) промышленные аспирационные установки; б) конденсатоотводчики; в) проф. фильтры.
167	<p>В мировой практике НЕ нашли промышленное применение такие принципиальные методы переработки ТБО как:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) термическая обработка; б) биотермическая аэробная ферментация; в) химическая обработка; г) комплексная переработка; д) сортировка;
168	<p>Анаэробная ферментация основана на получении:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) биогаза; б) удобрения; в) топлива; г) биотоплива.
169	<p>Комплексная переработка включает в себя такие методы как (указать не менее двух):</p> <ul style="list-style-type: none"> а) ферментация; б) сортировка; в) термообработка; г) классификация.

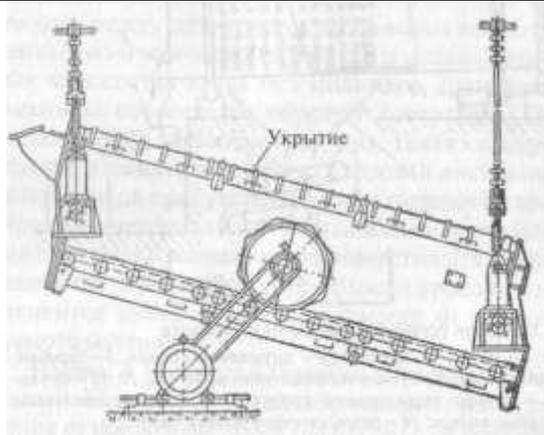
170	<p>Морфологический состав ТБО состоит из органической (горючей, биоразлагаемой) фракции на:</p> <p>а) 30-40 %;</p> <p>б) 5-15 %;</p> <p>в) 70-80 %;</p> <p>г) 50-50 %;</p>
171	<p>Задачей переработки ТБО НЕ является:</p> <p>а) уменьшение объема и массы отходов, подлежащих захоронению, с перспективой перехода на безотходное производство;</p> <p>б) обезвреживание отходов;</p> <p>в) рациональная утилизация отходов (материальная и энергетическая, с выделением ценных компонентов, производством новых видов товарной продукции);</p> <p>г) увеличение площади полигонов.</p>
172	<p>Что не получают биотермической аэробной ферментацией;</p> <p>а) удобрение;</p> <p>б) биотопливо;</p> <p>в) топливо;</p> <p>г) биогаз;</p>
173	<p>Ферментация это:</p> <p>а) биохимический процесс разложения органической части отходов микроорганизмами;</p> <p>б) химический процесс разложения органической части отходов микроорганизмами;</p> <p>в) специальная обработка древесного угля или других пористых тел для увеличения их способности поглощать жидкости, газы;</p> <p>г) комплекс санитарно-технических мероприятий по ликвидации заражённости.</p>
174	<p>Сжигание бывает:</p> <p>а) слоевое;</p> <p>б) межслоевое;</p> <p>в) закрытое;</p> <p>г) открытое.</p>
175	<p>Анаэробные условия характеризуются:</p> <p>а) наличием кислорода;</p> <p>б) отсутствием кислорода;</p> <p>в) наличием оксида водорода;</p> <p>г) отсутствием оксида водорода.</p>
176	<p>К термической переработке ТБО относится (указать не менее двух):</p> <p>а) пиролиз;</p> <p>б) газификация;</p> <p>в) карбонизация;</p> <p>г) плазменная переработка.</p>
177	<p>Термическое разложение органических и многих неорганических соединений, при недостатке кислорода под действием повышенной температуры – это:</p> <p>а) пиролиз;</p> <p>б) катализ;</p> <p>в) газификация;</p> <p>г) сжигание.</p>
178	<p>В первую очередь ТБО вовлекаются в промышленную переработку в странах, бедных природными ресурсами, с малой площадью и высокой плотностью населения, где</p>

	<p>захоронению подвергают не более 20 % ТБО к этим странам относятся(указать не менее двух) :</p> <p>а) Япония; б) Швейцария; в) Россия; г) Нигерия</p>
179	<p>К биологическим отходам относятся (указать не менее двух):</p> <p>а) кости; б) пищевые и растительные отходы (помои, отбросы) в) кожа г) древесина</p>
180	<p>Изделия и материалы, утратившие свои потребительские свойства в результате физического или морального износа - это:</p> <p>а) отходы потребления; б) отходы производства.</p>
181	<p>К опасным ТБО НЕ относятся:</p> <p>а) батарейки и аккумуляторы; б) краски и косметика; в) пищевые (органические) отходы; г) бытовая химия; д) резина.</p>
182	<p>Наиболее распространённым методом утилизации ТБО является:</p> <p>а) сжигание; б) вывоз; в) нейтрализация; г) сортировка.</p>
183	<p>Самый дешёвый способ избавиться от отходов это:</p> <p>а) захоронение; б) сжигание; в) утилизация; г) переработка.</p>
184	<p>Преобразование органической части твёрдого или жидкого топлива в горючие газы при высокотемпературном (1000—2000 °С)нагреве с окислителем (кислород, воздух, водяной пар, CO₂ или, чаще, их смесь) это:</p> <p>а) газификация; б) пиролиз; в) огневой метод; г) плазменный метод.</p>
185	<p>Сухой пиролиз НЕ бывает:</p> <p>а) низкотемпературный; б) высокотемпературный; в) среднетемпературный; г) окислительный.</p>
186	<p>Термический метод переработки ТБО, заключающийся в окислении отходов в присутствии избыточного количества окислителя при воздействии источника зажигания при температуре 1200 °С это:</p> <p>а) газификация; в) пиролиз;</p>

	<p>г) сжигание; д) плазменная переработка.</p>
187	<p>Процессы механизированной сепарации ТБО основаны на:</p> <p>а) законах движения компонентов в разделительной среде б) законах Ньютона в) законах термодинамики</p>
188	<p>Черные металлы извлекают:</p> <p>а) электросепарацией б) магнитной сепарацией в) аэросепарацией</p>
189	<p>Извлечение - это:</p> <p>а) Отношение массы компонента в продукте сепарации к массе продукта сепарации б) Отношение массы компонента в продукте сепарации к массе компонента в исходном в) Отношение массы продукта сепарации к массе исходного материала</p>
190	<p>Грохочение- это:</p> <p>а) Процесс разделения твердых материалов на классы по крупности, осуществляемый на просеивающей поверхности специальных аппаратов б) Процесс уменьшения размеров кусков материала разрушением их под действием внешних сил. в) Процесс обогащения в движущейся газовой среде, основанный на использовании различий в плотности компонентов и их скорости витания</p>
191	<p>Под оптимальной производительностью грохота подразумевают</p> <p>а) минимальную пропускную способность по исходному материалу (т/ч) при заданной эффективности грохочения б) максимальную пропускную способность по исходному материалу при заданной эффективности грохочения в) максимальную пропускную способность по выходному материалу при заданной эффективности грохочения</p>
192	<p>Выберите барабанный грохот:</p> <p>а)</p>  <p>б)</p>  <p>в)</p>



193	<p>Критическая частота вращения барабана, об/мин, при которой материал вращается с корпусом барабана, не отрываясь от него, равна:</p> <p>а) $60,3 / (D)^{1/2}$ б) $42,3 / (D)^{1/2}$ в) $32,3 / (D)^{1/2}$ г) $15,4 / (D)^{1/2}$</p>
194	<p>Оптимальная частота вращения барабана составляет...критической:</p> <p>а) 15-20% б) 30-45% в) 55-70% г) 5-10%</p>
195	<p>Реальная производительность барабанных грохотов по исходным ТБО со-составляет:</p> <p>а) 10-15 т/ч б) 15-20 т/ч в) 20-25 т/ч г) 25-30 т/ч</p>
196	<p>Вибрационный грохот (подвесного или опорного типа), как правило, изготавливается:</p> <p>а) треугольной формы б) квадратной формы в) круглой формы г) прямоугольной формы</p>
197	<p>Угол наклона вибрационных грохотов (в градусах):</p> <p>а) от 3 до 5 б) от 7 до 40 в) от 40 до 75 г) от 75 до 90</p>
198	<p>Средний класс грохочения содержит до ... компонентов черного металла:</p> <p>а) 5 % б) 10 % в) 15 % г) 20 %</p>
199	<p>Листовое решето деки имеет ... ячейки:</p> <p>а) квадратные б) прямоугольные в) круглые г) треугольные</p>
200	<p>Частота вибрации грохота может достигать до, мин-1:</p> <p>а) 1000 б) 2500 в) 3600 г) 4200</p>
201	<p>На рис. показан:</p>



- а) Барабанный грохот
- б) Вибрационный грохот
- в) Колосниковый грохот

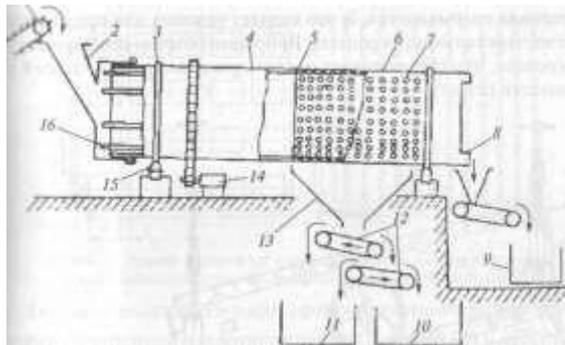
202

Высокая производительность и эффективность грохочения достигается при :

- а) Равномерном питании грохота
- б) Переменном питании грохота
- в) Смешанном питании грохота

203

На рис. показана:



- а) Схема установки вибрационного грохота
- б) Схема установки колосникового грохота
- в) Схема установки барабанного грохота

204

Диаметр барабана при грохочении ТБО должен превышать размер максимального куска не менее чем:

- а) в 4 раза
- б) в 2 раза
- в) в 8 раз
- г) в 10 раз

205

При грохочении руд и природных строительных материалов размер минимального куска не менее чем:

- а) в 7 раз
- б) в 14 раз
- в) в 10 раз
- г) в 12 раз

206

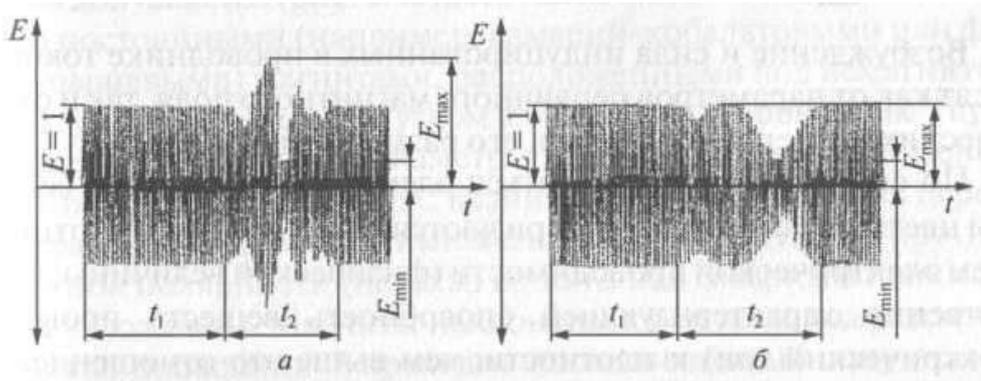
Производительность грохота повышается при увеличении угла наклона барабана α , но при этом ... эффективность грохочения:

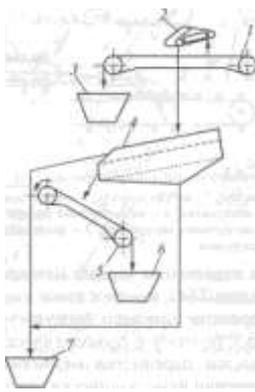
- а) Возрастает
- б) Снижается
- в) Остается неизменной

207

Магнитному обогащению обычно подвергается материал крупностью...

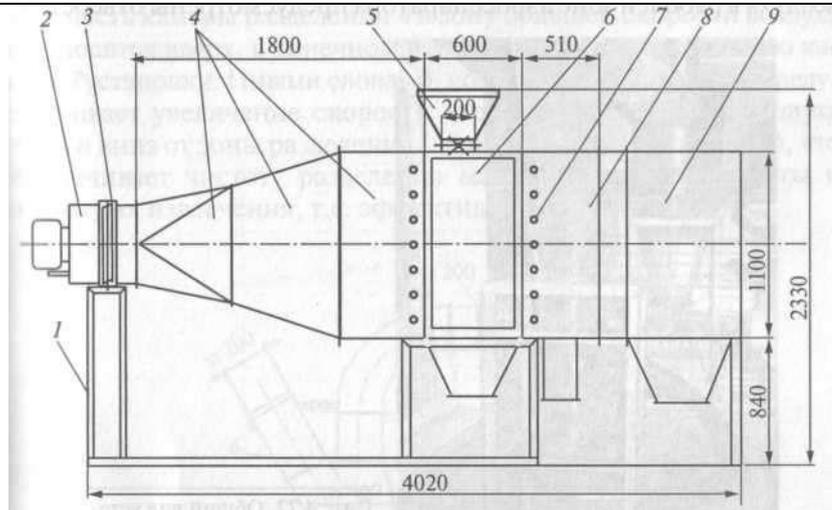
	<p>а) 50+0,1 мм. б) 100+0,1 мм. в) 200+0,1 мм. г) 500+0,1 мм.</p>
208	<p>Магнитная сепарация -...</p> <p>а) процесс разделения твердых материалов в магнитном поле, основанный на использовании различий их магнитных свойств (главным образом магнитной восприимчивости).</p> <p>б) процесс разделения твердых материалов на классы по крупности, осуществляемый на просеивающей магнитной поверхности специальных аппаратов</p> <p>в) процесс обогащения в движущейся газовой (воздушной) среде, основанный на использовании различий в плотности компонентов и их скорости витания.</p>
209	<p>По магнитным свойствам (по способности намагничиваться во внешнем магнитном поле) все вещества делятся на три группы:</p> <p>а) парамагнитные вещества, диамагнитные вещества, ферромагнитные вещества</p> <p>б) мономагнитные вещества, парамагнитные вещества, диамагнитные вещества</p> <p>в) магнитные вещества, немагнитные вещества, ферромагнитные вещества</p>
210	<p>Парамагнитные вещества...</p> <p>а) висмут, серебро, золото</p> <p>б) марганец, олово, платина, редкоземельные элементы</p> <p>в) железо, никель, кобальт, кадмий</p>
211	<p>Схемы установки шкивного магнитного сепаратора</p> <p>а)</p> <p>б)</p> <p>в)</p>
212	<p>Засоренность продукта бумагой, тряпками, древесиной, остатками пищевых продуктов и т.п. не должна превышать...</p> <p>а) 1%</p> <p>б) 5%</p>

	<p>в) 10%</p> <p>г) 20%</p>
213	<p>Для извлечения из ТБО цветных металлов чаще всего используется...</p> <p>а) барабанный магнитный сепаратор</p> <p>б) электромагнитный сепаратор</p> <p>в) шкивный магнитный сепаратор</p>
214	<p>Сепарация, основанная на использовании вихревых токов, осуществляется а) тем труднее, чем меньше размеры сепарируемых частиц</p> <p>б) тем труднее, чем больше размеры сепарируемых частиц</p> <p>в) тем легче, чем меньше размеры сепарируемых частиц</p> <p>г) размеры не имеет значение</p>
215	<p>По способности подвергаться электродинамической сепарации цветные металлы характеризуются параметром...</p> <p>а) параметром ρ/σ (σ - электрическая проводимость, ρ - плотность)</p> <p>б) параметром σ/ρ</p> <p>в) параметром $1/\rho^* \sigma$</p> <p>г) параметром $1/(\rho+\sigma)$</p>
216	<p>Параметр σ/ρ – отношением электрической проводимости (физической величины, количественно характеризующей способность веществ проводить электрический ток) к плотности</p> <p>а) чем выше это отношение, тем легче при прочих равных условиях извлекается металл путем электродинамической сепарации</p> <p>б) чем ниже это отношение, тем легче при прочих равных условиях извлекается металл путем электродинамической сепарации</p> <p>в) чем выше это отношение, тем труднее при прочих равных условиях извлекается металл путем электродинамической сепарации</p>
217	<p>Возбуждение и сила индуцированных в проводнике токов зависят как от параметров первичного магнитного поля...</p> <p>а) так и от материала, из которого он изготовлен</p> <p>б) так и от физических свойств проводника, его размеров и формы</p> <p>в) верны оба суждения</p>
218	<p>Типовая осциллограмма электродинамической сепарации.</p>  <p>Выберите верный вариант</p> <p>а) (а) сепарация происходит; (б) сепарация отсутствует</p> <p>б) (а) сепарация отсутствует; (б) сепарация происходит</p> <p>в) на обеих осциллограммах происходит сепарация, (а) начало сепарации, (б) завершение сепарации</p>
219	<p>Выберите все верные варианты. Система приходит в равновесие ...</p> <p>а) под действием силы, достаточной для выброса образца за пределы индуктора</p> <p>б) при отсутствии внешней силы, способствующей выбросу образца за пределы индуктора</p> <p>в) при удалении образца цветного металла из магнитного поля</p> <p>г) при отключении конвейерной ленты</p>

	д) с помощью движущейся конвейерной ленты
220	<p>Схема цепи аппаратов узла перемычки и разделения коллективного магнитного концентрата на черный и оловосодержащий лом</p>  <p>а) 1- доводочный конвейер ; 2- подвесной железоотделитель ПС 120; 3- накопительный бункер; 4 — двухдечный грохот ГИТ-32М; 5 - ленточный конвейер; 6 - бункер оловосодержащего лома; 7 - бункер черного металлолома</p> <p>б) 1 – ленточный конвейер; 2— подвесной железоотделитель ПС 120; 3— накопительный бункер; 4 — двухдечный грохот ГИТ-32М; 5 – доводочный конвейер; 6 – бункер оловосодержащего лома; 7 – бункер черного металлолома</p> <p>в) 1 - ленточный конвейер; 2- подвесной железоотделитель ПС 120; 3-накопительный бункер; 4 — двухдечный грохот ГИТ-32М; 5 — доводочный конвейер; 6- бункер черного металлолома ; 7 - бункер оловосодержащего лома</p> <p>г) 1 – ленточный конвейер; 2— подвесной железоотделитель ПС 120; 3 бункер черного металлолома ; 4 — двухдечный грохот ГИТ-32М; 5 – доводочный конвейер; 6 – бункер оловосодержащего лома; 7 – накопительный бункер</p>
221	<p>Извлеченные из ТБО консервные банки загрязнены, поэтому перед подачей консервных банок на стадию снятия олова необходима их предварительная обработка — мойка в специальном аппарате. Обычно банки имеют несколько швов, где металл плотно спрессован и во многих случаях спаян. В этих швах концентрируется приблизительно 1/4 всей массы олова, снятие которого в процессах гидрометаллургии затруднено в связи с чем банки подвергаются измельчению, а также другим операциям, позволяющим очищать банки и раскрывать швы. При этом нежелательно измельчение консервных банок в дробилке типа...</p> <p>а) молотковой б) дисковой в) ножевой</p>
222	<p>Наиболее высокие показатели в операции перемычки обеспечивает сепарация в магнитном поле подвесного сепаратора, на ленте которого поддерживают магнитную индукцию</p> <p>а) 150-170 мТл (подаваемое напряжение – не более 180 В) б) 170-250 мТл (подаваемое напряжение – не более 180 В) в) 150-170 мТл (подаваемое напряжение – более 180 В) г) 170-250 мТл (подаваемое напряжение – более 180 В)</p>
223	<p>Для доизвлечения железных предметов, находящихся под слоем ТБО, целесообразно использовать магнитный сепаратор</p> <p>а) барабанного типа б) шкивного типа в) электромагнитного типа</p>
224	<p>Недостаток установки подвесных магнитных сепараторов над слоем транспортируемых отходов...</p> <p>а) низкое извлечение черных металлов (особенно большого размера) б) низкое извлечение черных металлов (особенно небольшого размера)</p>

	в) большое поглощение электроэнергии
225	Для повышения эффективности процесса используют сепараторы... а) с укороченной зоной сепарации и со сложной электромагнитной системой б) с удлиненной зоной сепарации и с простой электромагнитной системой в) с удлиненной зоной сепарации и со сложной электромагнитной системой
226	Подвесные магнитные сепараторы устанавливают над лентой конвейера, транспортирующей ТБО чаще всего... а) в месте загрузки материала на конвейер в направлении движения ленты или в каком-либо месте между приводным и хвостовым барабаном перпендикулярно направлению движения конвейера б) в месте разгрузки материала с конвейера в направлении движения ленты или в каком-либо месте между приводным и хвостовым барабаном перпендикулярно направлению движения конвейера в) в месте разгрузки материала с конвейера в направлении движения ленты или в каком-либо месте между приводным и хвостовым барабаном параллельно направлению движения конвейера
Аэросепарация отходов	
227	Аэросепарация это: а) процесс обогащения в движущейся газовой (воздушной) среде, основанный на использовании различий в плотности компонентов и их скорости витания. б) комбинированный процесс магнитного обогащения, основанный на использовании различий в магнитной восприимчивости обогащаемых материалов или в их электрической проводимости (извлечение диа- и парамагнитных компонентов). в) процесс разделения твердых материалов в магнитном поле, основанный на использовании различий их магнитных свойств. г) это процесс разделения твердых материалов на классы по крупности.
228	Аэродинамическая сила не зависит от: а) направления потока б) параметров частиц в) воздушного потока г) пневмосепарирующей системы
229	Максимальная крупность материала лимитируется минимальным диаметром рабочей зоны сепаратора и составляет: а) 120-160 мм б) 160-180 мм в) 180-220 мм г) 220- 270 мм
230	Основными факторами, не влияющими на технологические показатели аэросепарации (главным образом на извлечение картона, ламинированной бумаги и текстиля из натуральных волокон) является: а) скорость воздуха б) крупность материала в) влажность г) плотность компонента
231	Для определения скорости витания WB с использованием числа Рейнольдса Re можно применить графический метод: а) Гинцветмета б) Рейнольдса

	4) на конвейер 7
235	Рекомендуемая крупность аэросепарации ТБО: а) 80 мм б) 150 мм в) 20 мм г) 250 мм
236	На одиночную частицу, падающую в воздушной среде, действуют (не менее 2х правильных ответов): а) сила тяжести б) гравитационная в) электромагнитная г) сила аэродинамического сопротивления среды F_c
237	В соответствии с размерами рабочей зоны горизонтального аэросепаратора (сечение камеры разделения 1,1x0,1 м) максимальная крупность материала составляет: а) 80x80 мм б) 100x100 мм в) 120x120 мм г) 160x160 мм
238	При аэросепарации влажных ТБО уже после первой стадии процесса происходит значительная подсушка материала, содержание влаги снижается на: а) 10-20 % б) 20-25 % в) 25-35 % г) 35-40 %
239	Эффективность электродинамической сепарации зависит от: (не менее 2х правильных вариантов ответов) а) критерия Рейнольдса б) крупности материала в) от скорости подачи материала в зону сепарации г) характеристики транспортируемого потока
240	При двухстадийной электродинамической сепарации извлечение цветных металлов из потока ТБО достигает: а) 60 % б) 60-65 % в) 65-75 % г) 80-85 %
241	На рисунке изображена схема:



- а) Установки для извлечения цветных металлов из ТБО с вертикально установленным сепаратором
- б) Установки барабанного магнитного сепаратора
- в) Горизонтального аэросепаратора
- г) Лабораторного аэросепаратора для сортировки ТБО в вертикальном потоке воздуха

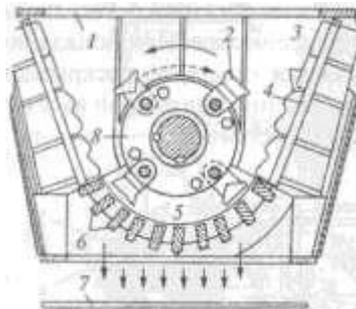
242 Каково значение теоретической рабочей скорости воздуха для сепарации ТБО в горизонтальном потоке?

- а) 2,5 м/с
- б) 3 м/с
- в) 3,5 м/с
- г) 5 м/с

243 Каково значение теоретической рабочей скорости воздуха для сепарации ТБО в вертикальном потоке?

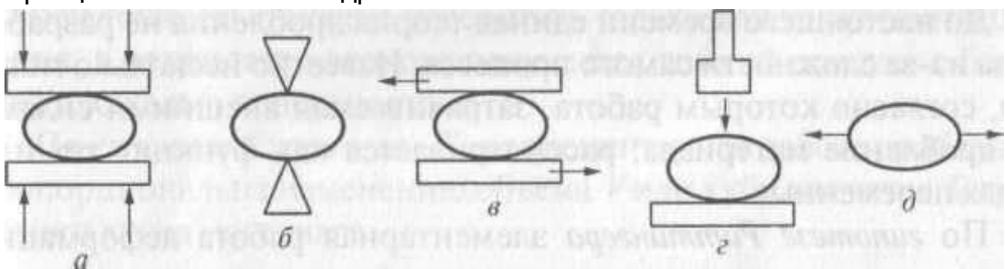
- а) 2,5 м/с
- б) 3 м/с
- в) 3,5 м/с
- г) 5 м/с

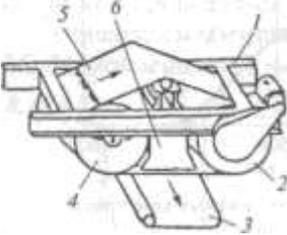
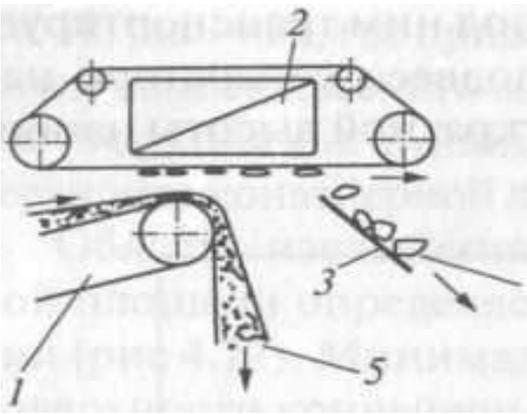
244 На рисунке представлен (-на):



- а) Молотковая дробилка горизонтального типа
- б) Валковая дробилка
- в) Конусная дробилка для среднего и мелкого дробления
- г) Вибрационная щековая дробилка типа ВЩЦ

245 Для дробления материалов повышенной прочности (в том числе техногенного сырья, включая отходы железобетона и другие строительные отходы, отходы футеровки термического оборудования, металлургические шлаки, отходы керамики и проч.) весьма эффективны

	<p>а) щековые дробилки б) конусные дробилки в) вибрационные щековые дробилки типа ВЩД г) валковые дробилки</p>
246	<p>Хрупкие материалы дробят способом: а) ударом в соединении с истиранием б) раскалывания в) раздавливания г) истиранием</p>
247	<p>Главным направлением сепарации смешанных ТБО является.... а) пофракционная б) без фракционная в) покомпонентная г) бикомпонентная</p>
248	<p>При извлечении макулатуры (и одновременно разделении ТБО на две фракции - легкую и тяжелую) основным процессом является... а) гравитация б) флотация в) магнитная и электрическая сепарация г) аэросепарация</p>
249	<p>Для выделения из ТБО цветных металлов используют... а) электродинамическую сепарацию б) аэросепарацию в) гравитацию г) магнитную и электрическую сепарацию д) флотацию</p>
250	<p>_____ называется графическое изображение последовательности технологических операций. а) Принципиальной б) Схемой цепи аппаратов в) Технологической схемой г) Технологическая операция</p>
251	<p>_____ это процесс уменьшения размеров кусков материала разрушением их под действием внешних сил. а) Грохочение б) Дробление в) Помол г) Измельчение</p>
252	<p>Принципиальные способы дробления</p>  <p>1) Разрывание; 2) истирание; 3) удар; 4) раскалывание; 5) раздавливание</p>
253	<p>При сжигании ТБО сколько процентов кадмия попадает в дымовые газы и осаждаются в основном на мелких (менее 2 мкм) частицах летучей золы? а) 85 % б) 70 % в) 90 %</p>

	г) 45 %
254	<p>_____ количество и токсичность отходов и газовых выбросов, возможность их обезвреживания и утилизации.</p> <p>а) экономическим б) технологически в) Экологическим</p>
255	<p>Схема установки подвешенного магнитного сепаратора в зоне разгрузки ленточного конвейера, Указать из предложенного перечня наименование элементов согласно их порядковым номерам.</p>  <p>а— немагнитная б— фракция в— течка из немагнитного материала; а— магнитный сепаратор; д— ленточный конвейер;</p>
256	<p>На схеме показано установки подвешенного магнитного сепаратора над конвейерной лентой, надо указать наименование элементов согласно по их номерам</p>  <p>а - электромагнит; б — приводной и барабаны; в — конвейер ТБО; г— магнитные компоненты; д— конвейерная лента; е— рама магнитного сепаратора</p>
257	<p>Замена подвешенного магнитного сепаратора на магнитный шкив снижает извлечение ферромагнитных компонентов на....</p> <p>а) 10-15 % б) 10-20 % в) 20-25 % г) 15-30 %</p>
258	<p>Для извлечения из ТБО цветных металлов чаще всего используется....</p> <p>а) электродинамическая сепарация б) аэросепарация в) гравитация г) магнитная и электрическая сепарация</p>
259	<p>Сколько мм рекомендуемая крупность аэросепарации ТБО?</p> <p>а) 200мм б) 250 мм в) 150 мм г) 300мм</p>
260	<p>Сила аэродинамического сопротивления среды F_c, направленная вверх, которая выражается квадратичным законом сопротивления Ньютона</p> <p>а) $FT = mg = V\rho Tg$; б) $F_c = WB^2 C_{ар} v^2 m$,</p>

	в) $VpTg=Wb2Cарвlt2$
261	К образованию ТБО причастен каждый человек. У среднестатистического городского жителя ежегодно образуется около _____ кг ТБО. а) 400 б) 225 в) 300 г) 350

3.1.2 Обобщенная группа компетенций «способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности» (см. табл. «Компетенции»)

Критерии оценки тестирования

Параметр	Баллы
Обучающийся ответил на 85-100 % вопросов	5
Обучающийся ответил на 70-84 % вопросов	4
Обучающийся ответил на 55-69 % вопросов	3
Обучающийся ответил на 0-54 % вопросов	2

3.2 Электронная презентация

Обобщенные группы компетенций «Способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере» (см. табл.

«Компетенции»)

№ темы	Тема
259	Отходы производства растительных и животных масел
260	Отходы убоя животных и птиц
261	Отходы от переработки мяса животных
262	Тела животных и птиц, обращение с которыми требует мер предосторожности во избежание инфицирования
263	Отходы обработки и переработки древесины
264	Отходы лесозаготовок и вырубок
265	Отходы производства целлюлозы
266	Отходы бумаги и картона
267	Отходы резины, включая старые шины
268	Отходы резины, включая старые шины
269	Отходы гигиенических средств
270	Резиновые шламы и эмульсии
271	Отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов
272	Текстильные отходы и шламы
273	Текстиль загрязненный
274	Отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные)
274	Отходы из жилищ крупногабаритные
275	Отходы кухонь и предприятий общественного питания
276	Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод
277	Медицинские отходы

3.3 Вопросы к зачету

ПК-19- способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности

№ п/п	Текст вопроса к зачету
278	Российская правовая база обращения с отходами.
279	Зарубежное природоохранное законодательство.
280	Классификация отходов
281	Устройство полигонов.
282	Разложение отходов в местах захоронения
283	Обезвреживание фильтратов
284	Добыча и утилизация биогаза
285	Сбор и удаление отходов. Принципы переработки отходов
286	Процессы сепарации ТБО
287	Дробление, грохочение, магнитная и электродинамическая сепарация.
288	Аэросепарация. Специальные методы сепарации
289	Анализ технологических схем сепарации отходов
290	Оценка потенциально опасных ингредиентов, влияющих на газовые выбросы при термической переработке отходов
291	Оценка различных методов термической переработки отходов
292	Комплексная переработка отходов
293	Основы управления отходами
294	Основы технологических расчетов при проектировании перерабатывающих комплексов.

Критерии оценки зачета

Параметры	Баллы
Обучающийся разносторонне проанализировал задание. Обучающийся не допустил ошибки . Обучающийся показал владение знаниями и умениями по дисциплине в полном объеме.	5
Обучающийся разносторонне проанализировал задание. Обучающийся допустил не более 1 ошибки . Обучающийся показал владение знаниями и умениями по дисциплине в полном объеме.	4
Обучающийся разносторонне проанализировал задание. Обучающийся допустил не более 2 ошибок . Обучающийся показал владение знаниями и умениями по дисциплине в полном объеме.	3
Обучающийся не смог правильно оценить задание. Допустил существенные ошибки в ответах.	2

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине **«Переработка твердых отходов»** применяется балльно-рейтинговая система.

Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде собеседования, сдачи тестов за каждый правильный ответ студент получает 5 баллов (зачтено - 5, незачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

Бальная система служит для получения экзамена по дисциплине. Максимальное число баллов за семестр - 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре - 50.

Максимальное число баллов на экзамене и/или зачете - 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре - 30.

Обучающийся, набравший в семестре менее 30 баллов, может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того, чтобы быть допущенным до экзамена и/или зачета.

Обучающийся, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена и/или зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен и/или зачет.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета обучающемуся предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных обучающимся баллов на предыдущем зачете не учитывается.

Для получения оценки «зачтено» суммарная балльно-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на зачете должна быть не менее 60 баллов.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования,
описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
Шифр и наименование компетенции					
<i>ПК-19 - способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности</i>					
ЗНАТЬ:	Методики совершенствования технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду, применения для этого современных информационных технологий	Использование знаний методик применения современных информационных технологий для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	Бакалавр знает основы моделирования сложных элементов в САПР, знает методики выбора оборудования для химико-технологических процессов. При тестировании и собеседовании набрано более 70 баллов	Зачтено/балл	Освоена Базовый
УМЕТЬ:	Лабораторная работа	Применять современные технологии для самостоятельного формирования информационного поля оптимальных технологических параметров	Бакалавр использует в профессиональной деятельности элементарные навыки выполнения моделей технологических аппаратов и узлов на компьютере.	Зачтено/балл	Освоена Продвинутый
			Бакалавр не решил поставленную задачу, не предложил вариантов решения	Не зачтено/балл	Не освоена
ВЛАДЕТЬ		Приемами и методами расчета технологических параметров с применением современного информационного обеспечения;	Бакалавр владеет приемами выполнения сборок из оригинальных моделей деталей отдельных узлов и использовать компоненты библиотек САПР	Зачтено/балл	Освоена Высокий

	Презентация	Использует прикладные программные продукты для обоснования оптимальных технологических параметров, минимизации воздействия на окружающую среду.	Бакалавр не владеет приемами выполнения сборок из оригинальных моделей деталей отдельных узлов и использовать компоненты библиотек САПР	Не зачтено/балл	Не освоена
--	-------------	---	---	-----------------	------------