

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Физико-технический факультет**

**Кафедра физики неравновесных процессов, метрологии и экологии  
им. И.Л. Повха**



**УТВЕРЖДАЮ:**

проректор по научно-методической  
и учебной работе

Е.И. Скафа

22

» апреля

2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Организация обращения с отходами»**

Направление подготовки:

20.04.01 Техносферная безопасность

Магистерская программа:

Образовательная программа:

Академическая магистратура

Квалификация:

Магистр

Форма обучения:

очная, заочная

Донецк 2020



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана физико-технического

факультета

№2

С.А. Фоменко

« 17 »

апреля 2020 г.

Программа учебной дисциплины «Организация обращения с отходами» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 25.12.2015 г. №959;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от 10.11.2017 г.;

учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Должность доцент

Быковская Н.В.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры физики  
неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха

Протокол № 17 от « 2 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

В.В. Белоусов

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета

Протокол № 5 от « 15 » апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета

В.Н. Котенко

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Организация обращения с отходами» имеет выраженную прикладную инженерную направленность и базируется на знаниях, полученных студентами при освоении курсов бакалавриата.

Знания, умения и навыки, полученные изучении данной учебной дисциплины, необходимы для успешного выполнения выпускной квалификационной работы, прохождения итоговой государственной аттестации для указанного направления подготовки.

Дисциплина входит в вариативную часть дисциплин специальности 20.04.01 Техносферная безопасность.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	20.04.01 Техносферная безопасность	
Магистерская программа		
Образовательная программа	академическая магистратура	
Программа подготовки	магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	5	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная часть дисциплин специальности	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	экзамен	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	3
Год подготовки	1	1
Семестр	1	2
Количество часов	108	108
- лекционных	18	4
- практических, семинарских	36	6
- лабораторных		
- самостоятельной работы	54	98
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	6	
в т.ч. аудиторных	1/2	

### 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Цели и задачи**

##### **Цели освоения дисциплины:**

- ознакомление с основными направлениями организации обращения с резко увеличивающимся в последнее время объемом как бытовых, так и промышленных отходов;
- обучение грамотному подходу при выборе наиболее оптимальных методов утилизации,
- ознакомление с особенностями объектов по размещению отходов в зависимости от различных факторов и региональных особенностей района;
- овладение основными технологиями переработки и обезвреживания твердых отходов, которые позволят внедрять на производстве малоотходные технологии, уменьшив воздействия техносферы на окружающую среду.

##### **Задачи дисциплины:**

- приобретение теоретических знаний организации и особенностей системы по обращению с твердыми бытовыми и промышленными отходами, использования объектов по размещению отходов;
- получение практических навыков, необходимых будущим специалистам для принятия экологически, технически и экономически обоснованных решений, связанных с разработкой и внедрением ресурсосберегающих мероприятий, позволяющих наиболее полно использовать вторичные материальные ресурсы.

Полученные знания и навыки дают возможность проектирования и применения инвестиционных проектов, оказывающих влияние на уровень использования природных ресурсов и качество окружающей среды; в сфере управления природоохранной деятельностью на уровне предприятия, фирмы, отрасли, региона, народного хозяйства.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Организация обращения с отходами» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ направления подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность:

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Организация обращения с отходами», должны обладать следующими компетенциями:

##### **а) общекультурных (ОК):**

- способностью самостоятельно получать знания, используя различные источники информации (ОК-4);
- способностью принимать управленческие и технические решения (ОК-8);

##### **б) профессиональных (ВПК):**

- способностью выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности (ПК-1);
- способностью к реализации новых методов повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения (ПК-7);
- способностью ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области (ПК-8);

- способностью к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах (ПК-17);
- способностью разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта (ПК-21).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**знать:**

- основные этапы организации обращения с отходами;
- технологические процессы утилизации жидких и твердых отходов;
- основы проектирования аппаратов переработки и утилизации твердых отходов;
- особенности эффективных очистных систем с рекуперацией отходов;
- требования к размещению отходов на предназначенных для этого территориях;

**уметь:**

- определять класс опасности сложных комплексных отходов и оценивать степень воздействия на окружающую среду;
- пользуясь нормативно-технической документацией сделать расчет нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;
- выбрать оптимальную схему утилизации отходов: рециркуляции, переработки, использования энергетического потенциала, размещения на специальных объектах;
- предложить оптимальное аппаратное оформление предлагаемой схемы утилизации отходов;
- грамотно организовать и осуществить систему селективного сбора твердых бытовых отходов с учетом региональных особенностей пользуясь опытом развитых европейских стран;

**владеть навыками:**

- по предложению грамотных методов и технологий обезвреживания опасных отходов с целью снижения воздействия на ОС;
- внедрения на производстве малоотходных технологий, пользуясь технологиями переработки твердых отходов;
- разработки, эффективной организации и реализации схем управления потоками отходов от технологических процессов, отдельных производственных подразделений и предприятия в целом;
- расчета основных параметров аппаратов переработки и утилизации твердых отходов применительно к конкретным условиям на основе известных методов и систем.

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

<b>Порядковый номер и тема</b>	<b>Краткое содержание темы</b>
<b><i>Содержательный модуль 1</i></b> <b><i>Общие сведения о твердых бытовых и промышленных отходах</i></b>	
<b><i>Тема 1.</i></b> Определение и классификации отходов	Определение и классификации отходов по агрегатному состоянию, источнику образования, способу дальнейшего использования, степени воздействия на ОПС. Характеристика и свойства отходов. Нормы накопления. Характеристика факторов, влияющих на количество отходов.
<b><i>Тема 2.</i></b> История	Создание классификатора-кодификатора отходов; введение

развития законодательства ДНР в области обращения с отходами	временного порядка обращения с отходами. Закон ДНР «Об отходах производства и потребления» № 82-ІНС от 09.10.2015
<b>Тема 3.</b> Этапы при обращении с отходами	Характеристика процессов обращения с отходами, инвентаризация, расчет объемов образования отходов; соотношение массы и объема и др. Методы обезвреживания и утилизации отходов
<b>Тема 4.</b> Анализ эффективности и особенностей системы обращения с отходами в развитых европейских странах	Изучение особенностей опыта европейских стран в области организации системы обращения с отходами в различных странах. Политика в области обращения с отходами Японии, США и других экологически развитых государств.
<b>Содержательный модуль 2</b> <b>Методы обезвреживания и утилизации твердых промышленных и бытовых отходов</b>	
<b>Тема5.</b> Классификация методов обезвреживания и утилизации отходов по технологическому принципу	Характеристика технологий обезвреживания отходов. Методы механической переработки. Гравитационные методы: отсадка, обогащение в тяжелых жидкостях и на наклонных поверхностях. Физико-химические методы выделения компонентов твердых отходов при участии жидкой фазы: процесс выщелачивания и аппараты его реализации. Химические методы
<b>Тема 6.</b> Классификация методов обезвреживания и утилизации отходов по конечной цели	Характеристика методов: ликвидационные; утилизационные; комбинированные.
<b>Тема 7.</b> Характеристика, достоинства и недостатки ликвидационных методов	Термическая обработка твердых отходов: технологические схемы и типы сооружений. Пиролиз: высокотемпературный и низкотемпературный. Переработка отходов процессов газификации топлива. Методы снижения степени воздействия на окружающую среду.
<b>Содержательный модуль 3</b> <b>Организация селективного сбора ТБО</b>	
<b>Тема 8.</b> Создание системы обращения с твердыми бытовыми отходами на территории России	Схемы селективного сбора в крупных городах с населением свыше 1 млн. человек; на территории городских поселений; на территории сел и поселков.
<b>Тема9.</b> Внедрение научных разработок в организацию системы разделения ТБО	Анализ опыта передовых европейских стран в создании системы селективного сбора ТБО.
<b>Содержательный модуль 4</b> <b>Обзор технологий переработки твердых промышленных отходов</b>	
<b>Тема 10.</b> Обработка и утилизация отходов пластика	Характеристика и анализ эффективности основных направлений переработки пластмассовых отходов
<b>Тема 11.</b> Создание пластиков нового поколения	Синтез полимеров с регулируемым сроком службы: фоторазрушающиеся полимеры; биоразрушающиеся полимеры и область их применения

<b>Тема 12.</b> Технологии переработки отходов резинотехнических изделий (РТИ)	Классификация отходов РТИ; особенности технологий переработки РНВО, РВО, РТНВО, РТВО, ТО, резинометаллических отходов и отходов шинной промышленности. Особенности пиролиза резиновых покрышек и его достоинства.
<b>Тема 13.</b> Принципы переработки и обезвреживания др. характерных отходов	Обзор технологий переработки гальваношламов. Переработка ртутьсодержащих отходов. Вторичное использование металлов, сплавов, отходов лакокрасочных материалов и др. Технологии утилизации отработанных масел, СОЖ и др.
<b>Содержательный модуль 5</b> <b>Требования к размещению отходов</b>	
<b>Тема 14.</b> Мусороперерабатывающие и мусоросортировочные комплексы	Биохимическое преобразование твердых отходов. Особенности компрессионной характеристики отходов. Характеристика мусоросортировочных комплексов с учетом технологических особенностей.
<b>Тема 15.</b> Полигоны для захоронения твердых промышленных и бытовых отходов	Оценка степени воздействия полигонов на природную среду с учетом особенностей места расположения. Классификация видов воздействия. Характеристика процессов, происходящих в теле полигона
<b>Тема 16.</b> Проектирование полигонов по захоронению отходов отбора проб воздуха	Составление плана участка. Геологические изыскания, гидрогеологические мероприятия и санитарные исследования. Проектирование вместимости полигона от численности городского населения.
<b>Тема 17.</b> Эксплуатация и рекультивация полигона	Характеристика основных технологических операций при эксплуатации полигонов ТБО. Схема рекультивации полигонов. Характеристика и особенности биогазовых технологий. Образование, сбор и утилизация биогаза на полигонах ТБО.

### Тематический план

Содержательный модуль 1												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
<b>Тема 1.</b> Определение и классификации отходов	4	2			2		6	1			5	
<b>Тема 2.</b> История развития законодательства ДНР в области обращения с отходами	12		12					12	2		10	
<b>Тема 3.</b> Этапы при обращении с отходами	6		4		2		6		1		5	
<b>Тема 4.</b> Анализ эффективности и особенностей системы обращения с отходами в развитых европейских странах	6	2			4		6	1			5	
<b>Итого по содержательному модулю 1</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>16</b>		<b>8</b>		<b>30</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>25</b>	
<b>Тема 5.</b> Классификация методов обезвреживания и утилизации отходов по технологическому принципу	8		4		4		12	1	1		10	
<b>Тема 6.</b> Классификация методов обезвреживания и утилизации отходов по конечной цели	6	2			4		5				5	
<b>Тема 7.</b> Характеристика, достоинства и недостатки ликвидационных методов	6	2			4		5				5	
<b>Итого по содержательному модулю 2</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>12</b>		<b>22</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 8.</b> Создание системы обращения с твердыми бытовыми отходами на территории ДНР	8		4		4		13	1	2		10	
<b>Тема 9.</b> Внедрение научных разработок в организацию системы разделения ТБО	8	2			6		10				10	
<b>Итого по содержательному</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>10</b>		<b>23</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>20</b>	



<b>модулю 3</b>												
<b>Тема 10.</b> Обработка и утилизация отходов пластика	4				4		5				5	
<b>Тема 11.</b> Создание пластиков нового поколения	4				4		5				5	
<b>Тема 12.</b> Технологии переработки отходов резинотехнических изделий (РТИ)	4				4		5				5	
<b>Тема 13.</b> Принципы переработки и обезвреживания др. характерных отходов	8		4		4		5				5	
<b>Итого по содержанию модулю 4</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>4</b>		<b>16</b>		<b>20</b>				<b>20</b>	
<b>Тема 14.</b> Мусороперерабатывающие и мусоро-сортировочные комплексы	6	2	2		2		4				4	
<b>Тема 15.</b> Полигоны для захоронения твердых промышленных и бытовых отходов	8	2	4		2		5				5	
<b>Тема 16.</b> Проектирование полигонов по захоронению отходов отбора проб воздуха	6	2	2		2		2				2	
<b>Тема 17.</b> Эксплуатация и рекультивация полигона	4	2			2		2				2	
<b>Итого по содержанию модулю 5</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>-</b>	<b>13-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>13</b>	

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

(если предусмотрены учебным планом)

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Определение и классификации отходов	2
2	Анализ эффективности и особенностей системы обращения с отходами в развитых европейских странах	2
3	Классификация методов обезвреживания и утилизации отходов по конечной цели	2
4	Характеристика, достоинства и недостатки ликвидационных методов	2
5	Внедрение научных разработок в организацию системы разделения ТБО	2
6	Мусороперерабатывающие и мусоросортировочные комплексы	2
7	Полигоны для захоронения твердых промышленных и бытовых отходов	2
8	Проектирование полигонов по захоронению отходов отбора проб воздуха	2
9	Эксплуатация и рекультивация полигона	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>19</b>

### Темы практических занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Расчет класса опасности отходов	4
2	Определение класса опасности токсичных отходов производства и потребления	4
3	Определение класса опасности отходов различных производств. Составление протокола отхода и паспорта	4
4	Поиск информации в сети Internet. Работа с электронным каталогом и базами данных по технологиям переработки отходов. Сравнение видов переработки отхода (расчет эффективности) на примере переработки ПЭТ - тары	4
5	Описание методики расчета нормативов образования и лимитов размещения отходов	4
6	Расчет полигона твердых бытовых отходов	4
7	Выбор технологии переработки отходов с учетом экономических, экологических и технологических требований	4
8	Расчет платежей за размещение отходов	4
9	Государственное управление в сфере обращения и переработки отходов	2

10	Особенности управления отходами производства и потребления	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Организация самостоятельной работы студентов

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	<b>Тема 1.</b> Определение и классификации отходов	2/5
2	<b>Тема 2.</b> История развития законодательства ДНР в области обращения с отходами	-/10
3	<b>Тема 3.</b> Этапы при обращении с отходами	2/5
4	<b>Тема 4.</b> Анализ эффективности и особенностей системы обращения с отходами в развитых европейских странах	4/5
5	<b>Тема 5.</b> Классификация методов обезвреживания и утилизации отходов по технологическому принципу	4/10
6	<b>Тема 6.</b> Классификация методов обезвреживания и утилизации отходов по конечной цели	4/5
7	<b>Тема 7.</b> Характеристика, достоинства и недостатки ликвидационных методов	4/5
8	<b>Тема 8.</b> Создание системы обращения с твердыми бытовыми отходами на территории ДНР	4/10
9	<b>Тема 9.</b> Внедрение научных разработок в организацию системы разделения ТБО	6/10
10	<b>Тема 10.</b> Обработка и утилизация отходов пластика	4/5
11	<b>Тема 11.</b> Создание пластиков нового поколения	4/5
12	<b>Тема 12.</b> Технологии переработки отходов резинотехнических изделий (РТИ)	4/5
13	<b>Тема 13.</b> Принципы переработки и обезвреживания др. характерных отходов	4/5
14	<b>Тема 14.</b> Мусороперерабатывающие и мусоросортировочные комплексы	2/4
15	<b>Тема 15.</b> Полигоны для захоронения твердых промышленных и бытовых отходов	2/5
16	<b>Тема 16.</b> Проектирование полигонов по захоронению отходов отбора проб воздуха	2/2
17	<b>Тема 17.</b> Эксплуатация и рекультивация полигона	2/2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>54/98</b>

## 7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Не предусмотрены программой

## 8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Не предусмотрены.

## 9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

В пункте 9 настоящей программы представлены тестовые вопросы, ответ на которые и является модульным контролем.

### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1-30	0,5 баллов за каждый правильный ответ
<b><i>Всего</i></b>	<b><i>15</i></b>

## 10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

(теоретические вопросы к экзамену, образец билета и критерии оценивания)

### Теоретические вопросы к экзамену

1. Правовое регулирование деятельности по обращению с отходами.
2. Классификация отходов. Степень их воздействия на окружающую среду
3. Охарактеризуйте Государственный кадастр отходов.
4. Закон ДНР «Об отходах производства и потребления».
5. Опишите методы сортировки и классификации при переработке ТПБО.
6. Классификация отходов по источнику возникновения.
7. Классификация отходов по агрегатному состоянию.
8. Классификация отходов по токсичности и опасности.
9. Паспорт на лом цветного металла.
10. Специфика медицинских отходов.
11. Классификатор отходов.
12. Кадастр отходов.
13. Виды обращения с отходами.
14. Отличие захоронения от складирования.
15. Виды полигонов.
16. Необходимые документы для вывоза опасных отходов
17. Охарактеризуйте виды промышленных отходов и наиболее значимые этапы обращения с ними.
18. Специфика обращения с промышленными отходами.
19. Стратегия управления отходами.
20. Методы утилизации отходов.
21. Понятие рециклинг.
22. Лимиты на размещения отходов.
23. Классификация ТБО по качественному составу.
24. Примеры расчетов состава отходов: бумага, пищевые отходы и т.п.
25. Специфика составления паспортов для ТБО.
26. Классы опасностей ТБО.
27. Сжигание ТБО.
28. Необходимые требования на полигоны для захоронения.
29. Биотехнологии для переработки ТБО
30. Предельно допустимые сбросы и выбросы.

31. Проект нормативов обращения с отходами и лимиты на их размещения.
32. Характеристика технологий по переработке и обезвреживанию отходов.
33. Охарактеризуйте установки по переработке и обезвреживанию отходов.
34. Характеристика ликвидационных методов по обезвреживанию отходов. Теплотехнические характеристики отходов.
35. Характеристика биологических методов обезвреживания отходов. Аэробное и анаэробное разложение.
36. Характеристика объектов размещения отходов.
37. Технологии утилизации ртутьсодержащих отходов.
38. Технологии по переработке отходов полимерных материалов.
39. Технологии переработки резинотехнических отходов.
40. Технологии обращения с радиоактивными отходами.

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет	<u>физико-технический</u>
Направление подготовки:	<u>20.04.01 Техносферная безопасность</u>
Магистерская программа:	<u></u>
Программа подготовки:	<u>Академический магистр</u>
Семестр	<u>1</u>
Учебная дисциплина	<u>Организация обращения с отходами</u>

#### БИЛЕТ №\_\_

1. Характеристика и анализ эффективности основных направлений переработки пластмассовых отходов: захоронение на полигонах и свалках
2. Создание системы обращения с твердыми бытовыми отходами, схема селективного сбора ТБО

Утверждено на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экология им. И.Л. Повха, протокол № 2 от " 15 " сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой	<u>В.В. Белоусов</u>
Экзаменатор	<u>Н.В. Быковская</u>

#### *Критерии оценивания экзамена*

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	20
2	30
<b>Всего</b>	<b>50 баллов</b>

### 11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

1. Захоронение отходов в соответствии с Законом ДНР «Об отходах производства и потребления» № 82-ІНС от 09.10.2015 разрешено:
  - 1) за территорией городских поселений;
  - 2) на комплексных природоохранных сооружениях;
  - 3) в лесу и лесопарковых зонах;
  - 4) на территории рекреационных объектов.
2. Что такое «кадикатор отходов»:
  - 1) инвентаризация;
  - 2) классификатор;
  - 3) расчет объемов образования отходов
3. К методу укрупнения размеров частиц отходов относят:
  - 1) воздушная сепарация;
  - 2) грохочение;
  - 3) высокотемпературная агломерация;
  - 4) магнитная сепарация.
4. К обогащению твердых отходов относят метод:
  - 1) воздушная сепарация;
  - 2) электрическая сепарация;
  - 3) высокотемпературная агломерация.
5. Степень измельчения  $i$  при среднем дроблении кусков материала равна:
  - 1) 5-10 мм;
  - 2) 10-50 мм;
  - 3) 50-100 мм.
6. Для сверхтонкого дробления используют следующие виды оборудования:
  - 1) конусные и валковые дробилки
  - 2) молотковые, ударно-центробежные мельницы, некоторые типы конусных и валковых дробилок и бегуны;
  - 3) вибрационные, струйные и коллоидные мельницы;
  - 4) конусные и валковые дробилки.
7. Мощность электродвигателя  $N_{дв}$  для двухвалковых дробилок с валком диаметром  $D \leq 0,6$  м (в кВт):
  - 1)  $N_{дв} \approx (6 - 7)D \cdot L \cdot v$ ;
  - 2)  $N_{дв} \approx 8,2D \cdot L \cdot v + 10$ ;
  - 3)  $N_{дв} \approx 15DLv$ .
8. Метод измельчения используют при необходимости получения из кусковых отходов зерновых и мелкодисперсных фракций крупностью:
  - 1) менее 5 мм;
  - 2) менее 10 мм;
  - 3) более 5 мм.
9. Оптимальная частота вращения барабана для шаровой мельницы сухого помола равна (в об/мин):
  - 1)  $n = \frac{35}{\sqrt{D}}$  при  $D \leq 1,25$  м;
  - 2)  $n = \frac{40}{\sqrt{D}}$  при  $D > 1,25$  м;
  - 3)  $n = \frac{32}{\sqrt{D}}$ .
10. При изменении ширины щели между колосниками от 25 до 200 мм значения  $q$  ориентировочно изменяются от 9 до 38 м<sup>3</sup>/(м<sup>2</sup> • ч):
  - 1) при эффективности грохочения 70-75%
  - 2) при эффективности 55-60%.

11. Объемную производительность дуговых грохотов ориентировочно определяют по формуле (в м<sup>3</sup>/ч):
- 1)  $Q = 160Fv$ ;
  - 2)  $Q = qF$ .
12. Слабомагнитные материалы обогащают:
- 1) в слабых полях ( $H$  а 70-160 кА/м)
  - 2) в сильных магнитных полях (напряженностью  $H$  около 800-1600 кА/м).
13. К методам обезвреживания и утилизации ТБО по конечной цели относятся:
- 1) комбинированные;
  - 2) биологические;
  - 3) механические.
14. При противоточной схеме:
- 1) отходы перемещаются к разгрузочной камере;
  - 2) отходы перемещаются от разгрузочной камеры.
15. В процессе пиролиза:
- 1) при низких температурах (400-600°С) образуется больше газообразных продуктов;
  - 2) при низких температурах (400-600°С) образуется больше жидких продуктов
16. Карбонизация используется для получения:
- 1) газа или жидкого продукта;
  - 2) углеподобного остатка.
17. При вакуумном пиролизе продолжительность реакции и скорость нагрева соответственно равны:
- 1) 15 мин. – 2 часа и средняя;
  - 2) менее 1 сек. и высокая;
  - 3) 2-30 сек. и средняя.
18. Использование жидких продуктов пиролиза может быть связано со следующими проблемами:
- 1) высоким содержанием щелочных металлов из-за попадания золы и низким рН, что повышает коррозионную агрессивность жидкости;
  - 2) низким содержанием воды, из-за чего уменьшаются теплотворная способность, рН, вязкость, химическая и физическая устойчивость;
  - 3) низким содержанием твердых примесей из-за включения частиц угля и золы.
19. Основными источниками диоксинов являются:
- 1) коммунальное хозяйство
  - 2) пищевая промышленность;
  - 3) транспорт.
20. Отходы литьевого полиэтилена низкого давления (ПЭНД) перерабатывают в:
- 1) текстильные шпули, детали сантехники, дверные ручки, ручки чемоданов, ящики для растений;
  - 2) элементы строительных опалубочных конструкций, прокладки, ведра, каркасы светильников;
  - 3) мешки для мусора, трубы для защиты кабеля, хозяйственные ведра, прокладки и угольники, уплотнительные профили, пленки, применяемые в сельском хозяйстве и строительстве.
21. Статическая сорбционная способность синтетического материала «лавсан» составляет, г/г:
- 1) 10,4;
  - 2) 14,1;
  - 3) 11,2.
22. Метрические номера синтетических материалов указывают на:
- 1) статическую сорбционную способность;
  - 2) диаметр волокна;

- 3) ширину и длину волокна
23. В зависимости от содержания серы в резине (12—20 % серы), ее называют:
- 1) мягкой;
  - 2) полутвердой;
  - 3) твердой или эбонитом.
24. Содержание каучука, химически связанного с другими ингредиентами, в резиновых вулканизированных отходах достигает:
- 1) почти 50 %;
  - 2) более 70 %;
  - 3) более 60%.
25. Резинотканевые вулканизированные отходы это:
- 1) остатки прорезиненных тканей, образующихся при изготовлении заготовок резинотехнических изделий, а также бракованные изделия;
  - 2) остатки от штамповки и отделки готовых изделий, а также бракованные резинотканевые изделия.
26. Прокладки резиновые под рельсы трамвайных путей изготовляют из:
- 1) отходов резиновых смесей и обрезиненного корда;
  - 2) отходов резиновых смесей;
  - 3) отработанных диафрагмы.
27. Какой из перечисленных методов переработки резиновых отходов считается устаревшим:
- 1) регенерация;
  - 2) водонейтральный метод;
  - 3) термомеханический метод.
28. Среди РАО (радиоактивные отходы) по агрегатному состоянию наиболее распространенными считаются:
- 1) газообразные;
  - 2) жидкие;
  - 3) твердые.
29. К ингредиентному воздействию свалок и полигонов на ОПС относят:
- 1) дым от возгораний мусора и выхлопные газы от бульдозеров;
  - 2) изменение расчленённости рельефа и микроклимата;
  - 3) микробиологическое;
  - 4) радиационное.
30. Наиболее важным фактором для обеспечения жизнедеятельности и активности метановых бактерий является:
- 1) температура
  - 2) влажность;
  - 3) соотношение углерода и общего азота (C/N);
  - 4) содержание активного (органического) углерода

## 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Согласно модульному принципу организации учебного процесса содержание дисциплины «Организация обращения с отходами» включает в себя один зачётный модуль, выполнение практических и самостоятельных работ, а также итоговый контроль (экзамен). Зачётный модуль состоит из тестовых вопросов, выполнение которых требует овладения теорией в указанном в модуле объёме.

Оценка знаний студентов проводится по 100-балльной шкале согласно следующим критериям:



***Распределение баллов, которые могут получить студенты  
в процессе изучения дисциплины***

Организа- ционно- учебная работа студента	СРС				Всего
	Практическая работа	Модульный контроль	Самостоятельная творческая работа	Экзамен	
Max <u>5</u> баллов	max <u>10</u> баллов	max <u>15</u> баллов	max <u>25</u> баллов	max <u>50</u> баллов	100 баллов
активное участие в научной и учебной работе	1 балл за каждую практическую работу	по 0,5 баллов за каждый правильный ответ на тестовый вопрос	грамотное выполнение задания самостоятельной работы, разработанная презентация по выданным тематикам и публичный доклад	Правильно и четко сформулированные ответы на вопросы экзаменационного билета	

***Шкала соответствия баллов национальной шкале***

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

### **13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской.

#### 14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<b>Основная литература</b>			
1.	Учебное пособие «Утилизация и рекуперация отходов» /Краснянский М.Е. – Донецк: ООО «Лебедь», 2004. – 122 с.		Кафедра ФНПМЭ
2.	Современные проблемы и решения в системе управления опасными отходами. Авторы: Касимов А.М., Семенов В.Т., Щербань Н.Г., Мясоедов В.В. – Харьков: ХНАГХ, 2008. – 510 с.		Кафедра ФНПМЭ
3.	Гарин В.М. Утилизация твердых отходов: учеб. пособие / Гарин, В.М.– Ростов-на-Дону : РГУПС, 2004. – 146 с.		Кафедра ФНПМЭ
4.	Сметанин В И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления.- М.: Колос, 2000.- 232 с.: ил.- (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).		Кафедра ФНПМЭ
<b>Дополнительная литература</b>			
5.	Дымникова О.В. Курс лекций по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»		<a href="http://de.dstu.edu.ru/CDOSite/Pages/PlanZaoch.aspx?idSpec=1238741297">http://de.dstu.edu.ru/CDOSite/Pages/PlanZaoch.aspx?idSpec=1238741297</a>

#### 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

(с указанием названия и полного электронного адреса)

#### 16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы
Операционные системы Windows, стандартные офисные программы.
Пакет Microsoft Visio – для выполнения схем и рисунков
Пакет Microsoft PowerPoint – для подготовки и демонстрации презентаций

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры физики  
неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И. Л. Повха  
с изменениями (без изменений) на 2021 год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_