



Факультет	Технологий и бизнеса
Кафедра	Агроинженерии и техносферной безопасности
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль)	Защита в чрезвычайных ситуациях
Название дисциплины: Утилизация, переработка и захоронение отходов	Б1.В.ОД.7

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»  
(ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»)

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета  
протокол № 6 от «23» июня 2016 г.

## Рабочая программа дисциплины «Утилизация, переработка и захоронение отходов»

**Трудоемкость: 2 зачетные единицы**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

Рассмотрена на заседании кафедры АТБ

протокол № 5 от «28» января 2016 г.

Заведующий кафедрой:  Л.В. Лукиенко

Одобрена на заседании Ученого совета факультета ТиБ

протокол № 7 от «02» февраля 2016 г.

Декан ФТиБ  А.А. Потапов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	7
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	7
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	8
6.3. 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.....	9
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	13
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	14
7.1. Основная литература .....	14
7.2. Дополнительная литература .....	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	15
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	16
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	17
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины .....	18
Разработчик: .....	19

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,  
СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины (модуля).

<b>Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы</b>
Обладать владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7)	<p><b>Выпускник знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специфику формирования отходов в технологическом процессе, их состав, свойства и влияние на окружающую среду.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами инженерно-экологических исследований, включая методические, аналитические, экспертные, в том числе социологические исследования.</li> </ul>	5 этап из 5 (8 семестр)
Обладать способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера (ПК-1)	<p><b>Выпускник знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технологии крупномасштабных производств переработки минерального сырья, характеризующихся получением твердых отходов.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить технологические расчеты по прогнозированию состава и количества возможных отходов при использовании заданной технологии переработки сырья.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами лабораторных исследований;</li> <li>- методами дистанционного зондирования и дешифрирования данных;</li> <li>- инструментальными методами оценки уровня загрязнения природной среды.</li> </ul>	4 этап из 4 (8 семестр)
Обладать способностью ориентироваться в закономерностях протекания разрушения или превращения загрязняющих материалов различного типа (СК-4)	<p><b>Выпускник знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- направления и способы переработки отходов для извлечения ценных компонентов;</li> <li>- направления возможного использования отходов для получения дополнительной продукции в других отраслях промышленности.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать поведение отходов известного состава при его технологической переработке.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами натурных исследований различного пространственного уровня, в том числе методами формирования программ мониторинга техногенных месторождений и источников их формирования.</li> </ul>	1 этап из 1 (8 семестр)

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Утилизация, переработка и захоронение отходов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Физика», «Химия», «Безопасность жизнедеятельности», «Управление техносферной безопасностью» и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями основополагающих физических понятий, закономерностей, законов и теорий, терминологии и символики;
- знаниями о химической составляющей естественнонаучной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- знаниями теоретических основ обеспечения безопасности жизнедеятельности, системы управления безопасностью в техносфере, этапов эволюции биосферы, причин возникновения техносферы, основных понятий, терминов и определений в области техносферной безопасности, основных техносферных опасностей, их свойств и характеристик, характера воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; основных принципов, методов и средств обеспечения безопасности человека, техносферы и биосферы, роли специалиста по техносферной безопасности в создании безопасных условий жизни и деятельности, его основных задач и функций на производстве;
- умениями применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и принятия практических решений в повседневной жизни; обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- умениями прогнозировать аварии и катастрофы; идентифицировать основные опасности среды обитания человека; сформулировать условия безопасности жизнедеятельности человека, основные направления обеспечения безопасности техносферы, задачи и функции специалиста по безопасности технологических процессов и производств;
- навыком применения основных методов научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент;
- навыком применения приобретенных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, на производстве и в сельском хозяйстве, для решения практических задач в повседневной жизни, для предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях, методами обеспечения безопасности среды обитания, навыками выявления опасностей, их описания, в т.ч. для конкретного региона, отрасли и объекта экономики, методами обеспечения безопасности среды обитания, установления обязанностей специалиста по безопасности технологических процессов и производств (охране труда).

Результаты освоения дисциплины «Утилизация, переработка и захоронение отходов» могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы и в процессе профессиональной деятельности.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
	очная
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>2/72</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>30</b>
в том числе:	
лекции	14
практические занятия	14
КСРС	2
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>42</b>
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	3
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям	7
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	15
подготовка докладов	5
подготовка к зачету	12
Промежуточная аттестация в форме зачета (8 семестр)	

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

#### Очная форма обучения

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Общие вопросы обращения с отходами (нормативная база, классификация, транспортирование).	3	3		2
Тема 2. Основы технологических процессов переработки промышленных отходов.	2,5	2,5		2
Тема 3. Термические способы переработки отходов.	1,5	1,5		1
Тема 4. Переработка отходов металлов, шлаков и золы.	2	2		1,5
Тема 5. Переработка отходов полимерных и текстильных материалов, отходов нефтепродуктов.	2	2		1,5
Тема 6. Использование макулатуры, переработка отходов древесины.	1,5	1,5		1
Тема 7. Захоронение отходов.	1,5	1,5		1
Выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE				15
Подготовка докладов				5
Контроль самостоятельной работы студентов			2	
Подготовка к зачету				12
<b>ИТОГО</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>42</b>

**Тема 1. Общие вопросы обращения с отходами (нормативная база, классификация, транспортирование).**

Содержание темы:

Нормативная база обращения с отходами. Классификация отходов. Паспортизация и планирование сбора отходов на предприятии. Комплексное использование сырья и материалов в условиях территориально-промышленных комплексов. Трубопроводный транспорт промышленных отходов, использование автомобильного, железнодорожного и водного транспорта.

**Тема 2. Основы технологических процессов переработки промышленных отходов.**

Содержание темы:

Обезвреживание отходов. Измельчение и разделение отходов по крупности. Теплообменные процессы, используемые при переработке отходов. Химические и биохимические процессы переработки отходов. Сепарация отходов.

**Тема 3. Термические способы переработки отходов.**

Содержание темы:

Плазменный способ утилизации отходов. Беспламенные термические способы утилизации отходов. Сжигание отходов, промышленные установки для сжигания отходов.

**Тема 4. Переработка отходов металлов, шлаков и золы.**

Содержание темы:

Классификация металлических отходов. Технология и оборудование для подготовки металлолома к переплаву. Технологические схемы переработки лома и цветных металлов. Обезвреживание отходов. Направления утилизации шлаков. Производство строительных материалов из металлургических шлаков.

**Тема 5. Переработка отходов полимерных и текстильных материалов, отходов нефтепродуктов.**

Содержание темы:

Классификация отходов пластмасс. Способы утилизации и обезвреживания отходов пластмасс, термопластов, реактопластов, эластомеров, резиновых отходов. Обезвреживание нефтесодержащих отходов. Сжигание нефтеотходов. Химическое обезвреживание, биохимическая обработка нефтесодержащих отходов. Регенерация отработанных минеральных масел. Утилизация смазочно-охлаждающих жидкостей.

**Тема 6. Использование макулатуры, переработка отходов древесины.**

Содержание темы:

Основные этапы переработки макулатуры. Деагрегация макулатуры, очистка макулатурной массы. Роспуск и сортировка волокон, облагораживание целлюлозной массы.

**Тема 7. Захоронение отходов.**

Содержание темы:

Полигоны для захоронения отходов. Использование биогаза из захоронений отходов. Захоронение отходов в море.

**5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа обучающихся, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- самостоятельном изучении теоретического материала дисциплины с использованием лекционного материала, модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды Moodle, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- выполнении домашних заданий;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучении теоретического материала к практическим занятиям;
- подготовке докладов;
- подготовке к зачету.

Комплект учебно-методического сопровождения дисциплины (опорные конспекты лекций, методические рекомендации по выполнению практических работ, электронный вариант РПД), доступен студентам в ЭБС, в системе управления обучением MOODLE, из локальной сети ФГБОУ ВПО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого» и с сайта университета из раздела «Электронное обучение» и может использоваться в процессе выполнения самостоятельной работы.

**Темы, выносимые на самостоятельную проработку**, для подготовки докладов по изученному материалу с последующей защитой на практических занятиях:

Паспортизация и планирование сбора отходов на предприятии.

Измельчение и разделение отходов по крупности.

Сжигание отходов, промышленные установки для сжигания отходов.

Классификация металлических отходов.

Использование биогаза из захоронений отходов.

Классификация отходов пластмасс.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

Формирование компетенции «владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности» (ОК-7) осуществляется в пять этапов. Первый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Экология». Второй этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Третий этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Медико-биологические основы безопасности». Четвертый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Ноксология». Пятый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «**Утилизация, переработка и захоронение отходов**».

Формирование компетенции «способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера» (ПК-1) осуществляется в четыре этапа. Первый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Экология». Второй этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Третий этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Охрана труда на производстве». Четвертый этап формирования ком-

петенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «**Утилизация, переработка и захоронение отходов**».

Формирование компетенции «способностью ориентироваться в закономерностях протекания разрушения или превращения загрязняющих материалов различного типа» (СК-4) осуществляется в один этап в процессе освоения дисциплины «**Утилизация, переработка и захоронение отходов**».

**6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция «владением культурой безопасности и рискоориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности» (ОК-7).

Компетенция «способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера» (ПК-1).

Компетенция «способностью ориентироваться в закономерностях протекания разрушения или превращения загрязняющих материалов различного типа» (СК-4).

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основ технологии крупномасштабных производств переработки минерального сырья, характеризующихся получением твердых отходов;</li> <li>- специфики формирования отходов в технологическом процессе, их состав, свойства и влияние на окружающую среду;</li> <li>- направлений и способов переработки отходов для извлечения ценных компонентов;</li> <li>- направлений возможного использования отходов для получения дополнительной продукции в других отраслях промышленности.</li> </ul>	<p>Отметка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)).</p>
Умения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить технологические расчеты по прогнозированию состава и количества возможных отходов при использовании заданной технологии переработки сырья;</li> <li>- анализировать поведение отходов известного состава при его технологической переработке.</li> </ul>	<p>Отметка «не зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (с учетом баллов, набранных на промежуточной аттестации (зачете)).</p>
Навыки и (или) опыт деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владения методами инженерно-экологических исследований, включая методические, аналитические, экспертные, в том числе социологические исследования;</li> <li>- владения методами лабораторных исследований;</li> <li>- владения методами натурных ис-</li> </ul>	



следований различного пространственного уровня, в том числе методами формирования программ мониторинга техногенных месторождений и источников их формирования;  
 - владения методами дистанционного зондирования и дешифрирования данных;  
 - владения инструментальными методами оценки уровня загрязнения природной среды.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций, происходит по двухбалльной шкале с отметками «зачтено» или «не зачтено».

Отметка «зачтено» выставляется, если студент глубоко и прочно усвоил программный материал по курсу дисциплины, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения полученных знаний на практике, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материалы рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка «не зачтено» выставляется, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, отметка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительной подготовки по соответствующей дисциплине.

### **6.3. 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**

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине осуществляется при помощи следующих средств:

I. Практических занятий (самостоятельное выполнение практической работы, устный опрос при сдаче выполненных практических и индивидуальных заданий, взаимное рецензирование студентами работ друг друга, анализа подготовленных студентами докладов).

Примерный перечень тем практических занятий:

1. Основные закономерности образования отходов, методы их переработки и складирования.
2. Основные направления обращения с промышленными отходами.
3. Определение класса опасности отходов.
4. Расчеты объемов отвалов промышленных отходов различной конфигурации, их поверхности, занимаемой площади, сроков эксплуатации отвалов (сухой способ складирования отходов).
5. Расчеты плотности, расхода пульпы, объемов ограждающих дамб, хвостохранилищ, сроков их эксплуатации (гидравлический способ складирования отходов).
6. Ориентировочные расчеты объемов образования отходов, расхода сырьевых материалов, содержания ценных компонентов в отходах.
7. Разработка рекомендаций по обращению с промышленными отходами.

## Примеры практических заданий:

Задание 1: Определить объем, площадь поверхности отвала отходов и площадь земельного участка, который он занимает, при следующих исходных данных:

- высота отвала –  $H = 40$  м;
- ширина гребня –  $b = 10$  м;
- длина в основании –  $L = 800$  м;
- заложение откоса –  $1 : m = 1 : 2$ .

Задание 2: Определить площадь поверхности отвала и площадь земельного участка, который освободится после полной утилизации отходов отвала при следующих исходных данных:

- ориентировочно принять форму отвала в виде усеченной пирамиды;
- высота отвала –  $H = 40$  м;
- заложение откосов –  $1 : m = 1 : 2,5$ ;
- объем отвала –  $V = 1,5$  млн. м<sup>3</sup>.

Задание 3: Определить срок эксплуатации отвала при следующих исходных данных:

- форма отвала в виде усеченного конуса;
- высота отвала –  $H = 80$  м;
- площадь нижнего основания –  $S_n = 12$  га;
- угол наклона откоса –  $440$ ;
- среднегодовое образование отходов на предприятии –  $G = 420$  тыс. м<sup>3</sup>.

Задание 4: Шахта складировает отходы на участке, площадью 8,4 га. Определить на сколько больше срок эксплуатации отвала, отсыпанного с уплотнением отходов, чем отсыпанного без уплотнения. Для расчета принять следующие исходные данные:

- форма отвала – усеченный конус;
- высота отвала –  $60$  м;
- угол наклона откоса отвала –  $380$ ;
- плотность сухого грунта уплотненного –  $\rho_{с.г.1} = 1,85$  т/м<sup>3</sup>;
- плотность сухого грунта неуплотненного –  $\rho_{с.г.2} = 1,5$  т/м<sup>3</sup>;
- Среднесуточное образование отходов на шахте –  $G = 1200$  т.

Задание 5: Горно-обогажительный комбинат удаляет хвосты обогащения в хвостохранилище гидротранспортом в виде пульпы. Определить годовой выход хвостов на комбинате по массе –  $G_{хв}$ . Для расчета принять следующие исходные данные:

- расход пульпы –  $Q_{п.} = 40000$  м<sup>3</sup>/час;
- консистенция пульпы по массе –  $T:Ж = 1:15$ ;
- плотность частиц хвостов –  $\rho_{ч. хв.} = 3$  т/м<sup>3</sup>;
- плотность воды –  $\rho_{в.} = 1$  т/м<sup>3</sup>.

Задание 6: Определить массу хвостов, которые можно заскладировать в хвостохранилище балочного типа на участке площадью 350 га и срок эксплуатации этого хвостохранилища. Для расчета принять следующие исходные данные:

- коэффициент заполнения хвостохранилища –  $k_{зап.} = 0,8$ ;
- средняя плотность укладки сухих хвостов –  $\rho_{с. хв.} = 1,8$  т/м<sup>3</sup>;
- годовой выход хвостов –  $G_{хв.} = 9$  млн. т;

Задание 7: Хвостохранилище намывное, равнинного типа, в плане имеет форму квадрата. Первичная дамба возводится из естественных суглинков, вторичные – из хвостов. Определить объем хвостохранилища по ярусам и общий объем, объем хвостов, утилизируемых при возведении вторичных дамб.

Для расчета принять следующие исходные данные:  
площадь участка, отведенного под хвостохранилище –  $S = 280$  га;  
высота ограждающей дамбы –  $H = 17,5$  м;  
высота первичной дамбы –  $h_1 = 10$  м;  
высота вторичных дамб –  $h_2 = 3$  м;  
ширина гребня первичной и вторичных дамб –  $b = 8$  м;  
заложения откосов первичных и вторичных дамб:  
низового –  $1:m_n = 1:2,5$ ; верхового –  $1:m_v = 1:3$ ;  
превышение гребня дамб над уровнем заполнения –  $h_{зап.} = 0,5$  м;  
средняя плотность хвостов, намытых в хвостохранилище и отсыпанных во вторичные дамбы –  $\rho_{с. хв.} = 1,85$  т/м<sup>3</sup>;  
коэффициент заполнения хвостохранилища –  $k_{зап.} = 0,8$ .

Задание 8: Шахта добывает 4,5 млн. т угля в год.

1. Определите ориентировочно, сколько образуется при этом отвальной породы?
2. Какие отвальные породы при этом рекомендуется складировать селективно?

Задание 9: Тепловая станция сжигает 15000 т каменного угля в сутки. Средняя зольность угля составляет 12%. Определите ориентировочно, сколько образуется золошлаковых отходов в течение 10 лет?

Задание 10: На машиностроительном предприятии производят литые изделия с отливкой их в разовые формы. Объем литых изделий составляет 1800 т/год.

Определите ориентировочно, сколько потребуется сырьевых материалов для производства разовых форм, и как называют отходы формовочных материалов?

Задание 11: Объем хвостов, заскладированных в хвостохранилище составляет 30,5 млн. т, плотность укладки сухих хвостов – 1,85 т/м<sup>3</sup>. Определите ориентировочно массу железосодержащих компонентов, поступающих в хвостохранилище с хвостами.

Задание 12: Приведите, в каких производствах образуются железосодержащие, графитосодержащие и серосодержащие пыли и шламы на металлургических комбинатах.

Задание 13: После реконструкции цементный завод переходит на производство шлакопортландцемента различных марок производительностью 200 тыс. т/год цемента. Поставщиком шлаков является металлургический комбинат, выпускающий ежегодно 300 тыс. т чугуна и 200 тыс. т стали. Определите ориентировочно возможность металлургического комбината обеспечить цементный завод необходимым количеством шлака.

Примеры контрольных вопросов:

1. Приведите отходы, которые рекомендуется использовать при производстве щебня.
2. Приведите отходы, которые рекомендуется использовать при производстве керамического кирпича.
3. Приведите отходы, которые рекомендуется использовать при производстве силикатного кирпича.
4. Приведите отходы, которые рекомендуется использовать при производстве аглопорита и керамзита.
5. Приведите отходы, которые рекомендуется использовать при производстве цемента.
6. Приведите отходы, которые рекомендуется использовать при производстве бетона.

7. Приведите и обоснуйте основные направления утилизации отходов переработки древесины.
8. Приведите отходы, из которых рекомендуется извлекать цветные металлы.
9. Приведите отходы, при хранении которых, возможно засоление окружающей среды.
10. Приведите методы обезвреживания нефтесодержащих отходов.

## II. Контроля самостоятельной работы студентов (подготовка и защита докладов).

Примерные темы докладов:

Возникновение отходов как результат деятельности человека.  
Полигонное захоронение отходов.  
Организация сбора и удаления твердых бытовых отходов в городских условиях.  
Принципы переработки твердых бытовых отходов.  
Сепарация твердых бытовых отходов.  
Термическая переработка твердых бытовых отходов.  
Сжигание без образования шлакового расплава.

## III. Собеседования на промежуточной аттестации (зачете).

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Характеристика ТБО в доисторическое время и в древнем мире.
2. Технология захоронения отходов.
3. Закрытие полигона и передача участка под дальнейшее использование.
4. Технологии захоронения отходов, применяемые в России.
5. Общая характеристика, количество и нормы накопления ТБО, морфологический и гранулометрический состав, физические свойства.
6. Методы обезвреживания и утилизации ТБО и их использование.
7. Контроль соблюдения требований охраны окружающей среды.
8. Расчёт вместимости полигона.
9. Бактериологическое и химическое загрязнение почв в зоне влияния свалок ТБО.
10. Методы высокотемпературной переработки ТБО.
11. Бактериологическое и химическое загрязнение поверхностных и подземных вод в зоне влияния свалок ТБО.
12. Принципы расчёта затрат на сбор твердых бытовых отходов.
13. Свалочный газ, механизм образования, экологическая и пожарная опасность.
14. Машины и механизмы, используемые для уборки и санитарной очистки населенных мест от ТБО.
15. Система сбора ТБО, отдельный сбор отходов.
16. Основные положения экологической политики в области ТБО (контроль формирования количества и состава ТБО).
17. Технические средства для сбора и вывоза ТБО.
18. Технология компостирования и её характеристика.
19. Сортировка и брикетирование ТБО, способы и технические средства.
20. Санитарно – защитная зона и система мониторинга.
21. Направления утилизации полимерного сырья.
22. Рекультивация закрытых полигонов.
23. Направления переработки отработанных автомобильных покрышек.
24. Современные технологии сжигания твёрдых бытовых отходов.
25. Технологии захоронения отходов, применяемые в России.
26. Сжигание ТБО, экологическая опасность и современные технологии.

27. Состояние проблемы ТБО за рубежом.
28. Принципы комплексного управления отходами. Иерархия управления отходами.
29. Выбор участка под полигон ТБО и основные требования к нему.
30. Методы обезвреживания и утилизации ТБО в странах мира.
31. Сортировка ТБО на мусороперегрузочных станциях.
32. Основные принципы выбора участка под полигон ТБО.
33. Захоронение отходов на полигонах и меры безопасности.
34. Состояние проблемы ТБО в России.
35. Динамика морфологического состава ТБО.
36. Опыт внедрения компостирования.
37. История переработки отходов в XVIII-XIX вв. XX столетия.
38. История переработки отходов в настоящее время.
39. Технология захоронения отходов на свалках.

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

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине «Утилизация, переработка и захоронение отходов», предлагается взять за основу вариант БРС, соответствующий практико-ориентированной дисциплине, имеющей значительное количество практических занятий, но в то же время и развитый лекционный курс.

Баллы, набранные студентом в течение семестра, складываются следующим образом:

- 1) баллы, набранные в течение семестра за посещение лекционных занятий (7 лекций), – 21 балл максимум;
- 2) баллы, набранные в течение семестра на текущем контроле (в ходе подготовки, посещения и работе на практических занятиях (7), – 35 баллов максимум;
- 3) баллы, набранные во время контроля самостоятельной работы студентов (в виде подготовки и защиты докладов) – 14 баллов максимум;
- 4) баллы, набранные за прохождение промежуточной аттестации – 30 баллов максимум.

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на текущем контроле осуществляется согласно следующей методике:

- посещение лекционного занятия – 3 балла;
- подготовка, посещение и работа на практических занятиях – 5 баллов;
- контроль самостоятельной работы студентов (подготовка и защита докладов) – 14 баллов.

Таким образом, в течение семестра студент получит:

$$3 \text{ балла} \times 7 \text{ лекций} + 5 \text{ баллов} \times 7 \text{ пр. занятий} + 14 = 70 \text{ баллов.}$$

Баллы, набранные студентом в течение семестра	Баллы за промежуточную аттестацию (зачет)	Общая сумма баллов за модуль в семестр	Отметка на зачете
11 – 70	0 – 30	41 – 100	зачтено
0 – 10	0 – 30	0 – 40	не зачтено

Студент, пропустивший занятие, имеет право отчитаться по пропущенным темам на промежуточной аттестации.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. У  
тилизация, переработка и захоронение отходов : учебное пособие / Р. Г. Рябов [и др.]. - Тула : ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2012. - 149 с. - ISBN 978-5-87954-682-8. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=230710](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=230710).

### 7.2. Дополнительная литература

1. З  
ащита окружающей среды от отходов производства и потребления [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. И. Сметанин. - М. : Колос, 2003. - 230 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для вузов). - ISBN 5953200684.
2. О  
бращение с опасными отходами [Текст] : учебное пособие / ред.: В. М. Гарин, Г. Н. Соколова. - М. : Проспект, 2006. - 224 с. - ISBN 5980329684.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Государственные стандарты в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>.
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение студентами учебной дисциплины «Утилизация, переработка и захоронение отходов потребления» рассчитано на один семестр. На лекционных и практических занятиях студенты получают представления об основных крупномасштабных источниках образования отходов производства и потребления, свойствах этих отходов, существующих и экспериментальных методах переработки и использования нетрадиционного сырья, перспективных методах использования вторичных материальных и энергетических ресурсов.

### Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям.

Лекции являются основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов, освещение главнейших проблем по изучаемой дисциплине. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету, при выполнении самостоятельных заданий.

### Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях студенты закрепляют полученные знания. При подготовке к занятиям необходимо прочитать конспект лекций, а также литературу, рекомендованную преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы. Проанализировать местные материалы из статистических источников. Готовясь к занятию, рекомендуется усвоить основные закономерности и свойства изучаемого явления. На практических занятиях рекомендуется выяснять у преподавателя ответ на интересующий вас вопрос и высказывать свое мнение.

Согласно учебному плану ряд вопросов общей программы дисциплины «Утилизация, переработка и захоронение отходов потребления» вынесен для самостоятельной проработки с последующей проверкой полученных знаний и их закрепления на практических занятиях.

Преподавание дисциплины включает в себя следующие образовательные технологии:

1. Организация лекций с использованием презентаций, выполненных с использованием мультимедийных технологий.
2. Обеспечение студентов сопутствующими раздаточными материалами – опорными конспектами с целью активизации работы студентов по усвоению материалов учебной дисциплины.
3. Использование проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода.
4. Использование методов, основанных на изучении информационных технологий в различных сферах повседневной жизни.
5. Проведение интерактивных экскурсий и мастер-классов по практико-ориентированной тематике с приглашением специалистов.

Посещение студентами практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальных умений у обучающихся: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

#### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

При осуществлении образовательного процесса используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Подписка Microsoft DreamSpark Premium - Сублицензионный договор № S-2042626/M18 от 04.06.2013 г. действует до 01 июня 2016 г. включает:
  - 1.1. Операционные системы Windows Vista Business, Windows 7 Professional, Windows 8 Pro, Windows 8.1 Pro, Windows 10 Ent;
  - 1.2. Компоненты Office 2007, Office 2010, Office 2013 (Access, Visio, Project и др.).
2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.

8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

Обучающимся обеспечен доступ к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>.
5. Среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, оборудованные рабочими местами обучающихся, учебной доской, мультимедийной техникой, предоставляющей возможность использования информационных технологий (представления презентаций, видеодемонстраций и т.д.), демонстрационным столом для использования демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, например, лекторий № 3, уч. корпус № 4 ТГПУ им. Л. Н. Толстого (оборудование: учебная доска, мультимедийный проектор, экран, ноутбук (хранятся в уч. корп. № 4, ауд. 106а), сеть с выходом в интернет;

Для проведения практических занятий могут быть задействованы как учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, так и специализированные аудитории:

– аудитория № 80, уч. корпус № 3 ТГПУ им. Л. Н. Толстого (оборудование: учебная доска, мультимедийный проектор, экран, ноутбук (хранятся в уч. корп. № 4, ауд. 106а), сеть с выходом в интернет).

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся представляют собой специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л. Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению, например, компьютерный класс, аудитория № 325, уч. корп. № 4 ТГПУ им. Л. Н. Толстого (оборудование: 14 ПК).



## 12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести:

знания основ технологии крупномасштабных производств переработки минерального сырья, характеризующихся получением твердых отходов; специфики формирования отходов в технологическом процессе, их состав, свойства и влияние на окружающую среду; направлений и способов переработки отходов для извлечения ценных компонентов; направлений возможного использования отходов для получения дополнительной продукции в других отраслях промышленности.

умения проводить технологические расчеты по прогнозированию состава и количества возможных отходов при использовании заданной технологии переработки сырья; анализировать поведение отходов известного состава при его технологической переработке.

навыки владения методами инженерно - экологических исследований, включая методические, аналитические, экспертные, в том числе социологические исследования; методами лабораторных исследований; методами натуральных исследований различного пространственного уровня, в том числе методами формирования программ мониторинга техногенных месторождений и источников их формирования; методами дистанционного зондирования и дешифрирования данных; инструментальными методами оценки уровня загрязнения природной среды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Утилизация, переработка и захоронение отходов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Физика», «Химия», «Безопасность жизнедеятельности», «Управление техносферной безопасностью» и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

Результаты освоения дисциплины «Утилизация, переработка и захоронение отходов» могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы и в процессе профессиональной деятельности.

3. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчики: к.т.н. Рябов Р.Г., доцент кафедры агроинженерии и техносферной безопасности.

**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Разработчик:**

<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Учёная степень</b>	<b>Учёное звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Дата разработки</b>	<b>Подпись</b>
Рябов Р.Г.	к.т.н.		доцент	21.01.2016	