

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет Химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.07.01 ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ

Направление подготовки – 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль – Безопасность технологических процессов и производств

Программа подготовки - академическая

Форма обучения - очная

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 - Техносферная безопасность.

Программу составил А.И. Офлиди, доцент, канд. хим. наук



Рабочая программа дисциплины ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ утверждена на заседании кафедры (разработчика) общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии протокол № 7 « 22 » 06 2017 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Буков Н.Н.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии протокол № 7 « 22 » 06 2017 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Буков Н.Н.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 « 27 » 06 2017 г.
Председатель УМК факультета Стороженко Т.П.



Рецензенты:



Фролов В.Ю., директор ООО «Ланэс», канд. хим. наук



Половодов Ю.А., генеральный директор ООО «КПК»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Ознакомление студентов с основными классами, видами и свойствами отходов, с различными технологиями рациональной переработки и утилизации отходов производства и потребления.

1.2 Задачи дисциплины

Формирование у студентов представлений о различных группах отходов, об основных проблемах, создаваемых отходами, о свойствах получаемых отходов и их влиянии на окружающую среду и человека, о возможностях существующих технологий переработки и утилизации отходов, о технологиях переработки отходов, применение которых прогнозируется в ближайшем будущем.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Технологии переработки отходов" относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Данный курс опирается на знания, полученные при изучении дисциплин: «Деятельность в сфере обращения с опасными отходами», «Надежность технических систем и техногенный риск».

Знания, приобретенные при освоении курса, могут быть использованы при решении различных задач по дисциплинам «Управление техносферной безопасностью», «Процессы переноса техногенных загрязнений в окружающей среде», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-7	владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	Способы негативного воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду и методы минимизации этого воздействия	Оценивать и минимизировать риски негативного влияния отходов на окружающую среду	Навыками получения и анализа информации в области рациональной защиты окружающей среды при воздействии на нее отходов
2	ПК-16	способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов	Классы, виды и свойства отходов и правила обращения с ними.	Определять способы взаимодействия опасных отходов с организмом человека.	Методами анализа воздействия опасных отходов на организм человека.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		6	—		
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	36	36			
Занятия лекционного типа	18	18	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	18	18	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,5			
Самостоятельная работа, в том числе:					

<i>Курсовая работа</i>		-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		45,8	45,8	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		-	-	-	-	-
<i>Реферат</i>		10	10	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		10	10	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		35,7	35,7			
Общая трудоемкость	час.	144	144	-	-	-
	в том числе контактная работа	42,5	42,5			
	зач. ед	4	4			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Классификация и правила обращения с отходами.	19,8	4	4		11,8
2.	Технологии переработки отходов потребления	37	6	4		27
3.	Технологии переработки отходов производства	45	8	10		27
	<i>Итого по дисциплине:</i>		18	18		65,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Классификация и правила обращения с	Понятие отходов. Различные типы классификации отходов. Обращение с отходами. Законы в области обращения с отходами. Твердые	Устный опрос

	отходами.	бытовые отходы (ТБО). Виды ТБО. Особенности селективного сбора отходов в России. Организации, участвующие в процессах сбора отходов в России. Особенности сбора отходов в зарубежных странах. Комплексное управление отходами. Первичное сокращение отходов при комплексной переработке. Объединяющий процесс при комплексной переработке, его роль. Вторичная переработка отходов. Сортировка отходов.	
2.	Технологии переработки отходов потребления	Промышленная переработка отходов. Задачи технологии переработки отходов. Термическая переработка отходов. Продукты термической переработки отходов. Эффективность термической переработки отходов. Основные тенденции развития мусоросжигания. Основные преимущества термической переработки. Классификация методов термической переработки отходов. Сжигание в кипящем слое. Основные химические процессы при сжигании-газификации. Российский процесс газификации - основные требования к отходам и его экологические преимущества. Сжигание в слое шлакового расплава. Сжигание в слое электрошлакового расплава. Главные преимущества этих методов перед традиционными (ниже температуры плавления шлака). Пиролиз отходов. Основной недостаток предприятий термической переработки отходов. Критерии выбора оптимального метода. Оценка различных методов термической переработки отходов. Биотермическая переработка отходов. Сущность процесса ферментации. Фазы компостирования. Факторы, влияющие на компостирование. Виды микроорганизмов, участвующие в компостировании.	Устный опрос
3.	Технологии переработки отходов производства	Переработка и утилизация макулатуры и текстиля. Переработка и утилизация полимеров. Классификация полимеров. Состав и структура автомобильных шин. Опасность автомобильных шин как отходов. Переработка и утилизация автомобильных шин. Переработка и утилизация отходов металлов. Использование и обезвреживание нефтешламов и кислых гудронов. Переработка и утилизация гальваншламов. Переработка и утилизация свинцовых аккумуляторов. Утилизация ртутьсодержащих отходов. Опасность ртути. Безотходная комплексная переработка отходов.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Классификация и правила обращения с отходами.	Понятие отходов. Различные типы классификации отходов. Обращение с отходами. Законы в области обращения с отходами. Твердые бытовые отходы (ТБО). Виды ТБО. Особенности селективного сбора отходов в России. Организации, участвующие в процессах сбора отходов в России. Особенности сбора отходов в зарубежных странах. Комплексное управление отходами. Первичное сокращение отходов при комплексной переработке. Объединяющий процесс при комплексной переработке, его роль. Вторичная переработка отходов. Сортировка отходов.	Коллоквиум
		Защита окружающей среды от отходов. Опасность отходов. История, современное состояние и перспективы развития технологий переработки отходов.	Защита рефератов, оценивание участия в дискуссии
2.	Технологии переработки отходов потребления	Промышленная переработка отходов. Задачи технологии переработки отходов. Термическая переработка отходов. Продукты термической переработки отходов. Эффективность термической переработки отходов. Основные тенденции развития мусоросжигания. Основные преимущества термической переработки. Классификация методов термической переработки отходов. Сжигание в кипящем слое. Основные химические процессы при сжигании-газификации. Российский процесс газификации - основные требования к отходам и его экологические преимущества. Сжигание в слое шлакового расплава. Сжигание в слое электрошлакового расплава. Главные преимущества этих	Коллоквиум

		методов перед традиционными (ниже температуры плавления шлака). Пиролиз отходов. Основной недостаток предприятий термической переработки отходов. Критерии выбора оптимального метода. Оценка различных методов термической переработки отходов. Биотермическая переработка отходов. Сущность процесса ферментации. Фазы компостирования. Факторы, влияющие на компостирование. Виды микроорганизмов, участвующие в компостировании.	
		Разделение отходов. Переработка тары и упаковки. Оборудование для термической и биотермической переработки отходов. Переработка и утилизация отходов кислот, солей и щелочей.	Защита рефератов, оценивание участия в дискуссии
3.	Технологии переработки отходов производства	Переработка и утилизация макулатуры и текстиля. Переработка и утилизация полимеров. Классификация полимеров. Состав и структура автомобильных шин. Опасность автомобильных шин как отходов. Переработка и утилизация автомобильных шин. Переработка и утилизация отходов металлов. Использование и обезвреживание нефтешламов и кислых гудронов. Переработка и утилизация гальваношламов. Переработка и утилизация свинцовых аккумуляторов. Утилизация ртутьсодержащих отходов. Опасность ртути. Безотходная комплексная переработка отходов.	Коллоквиум
		Переработка и утилизация нетоксичных промышленных отходов. Переработка и утилизация токсичных промышленных отходов. Переработка жидких и газообразных отходов производства. Переработка неорганических отходов. Переработка органических отходов. Оценка методов переработки и утилизации отходов производства.	Защита рефератов, оценивание участия в дискуссии

2.3.3 Лабораторные занятия

не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Шубов Л. Я. Технология отходов: учебник / Л. Я. Шубов, М. Е. Ставровский, А. В. Олейник ; под ред. Л. Я. Шубова. - Москва : Альфа-М : ИНФРА-М : Уником Сервис, 2016. - 349 с. 2. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
2.	Реферат	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
3.	Подготовка к текущему контролю	1. Ветошкин А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления: учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 303 с. 2. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентами; самостоятельное чтение студентами учебно-методической и справочной литературы и последующей свободной дискуссии по освоенному ими материалу. Использование, иллюстративных материалов с помощью мультимедийного оборудования. Технологии личностно-ориентированного обучения, позволяющие создавать индивидуальные образовательные технологии.

Перечисленные образовательные технологии реализуются:

- при чтении лекции с использованием мультимедийных презентаций;
- при диалоговой форме проведения лекционных занятий с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных и ситуационных заданий;
- в рамках практических занятий заслушиваются и обсуждаются подготовленные студентами реферативные работы, мультимедийные презентации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Текущий контроль осуществляется в устной и письменной формах в процессе устного опроса, написания коллоквиумов, защиты рефератов и участия в дискуссии.

Примеры заданий устного опроса

1. Назовите причины, стимулирующие переход к промышленной переработке ТБО. Что является задачами любой технологии переработки отходов?
2. Что и каких количества образуется при термической переработке отходов? Чем определяется эффективность термической переработки

- отходов? Как можно удешевить газоочистку при термической переработке отходов?
3. От каких факторов зависит ход процесса компостирования? Какие значения они должны принимать? Какие виды микроорганизмов участвуют в компостировании?
 4. Опишите сущность процесса ферментации. Как меняется химический состав отходов при ферментации?

Пример заданий на коллоквиум

1. Основная тенденция развития мусоросжигания. Основные преимущества термической переработки. Классификация методов термической переработки отходов.
2. Метод слоевого сжигания.
3. Сжигание в кипящем слое.
4. Основные химические процессы при сжигании-газификации. Российский процесс газификации - основные требования к отходам и его экологические преимущества
5. Сжигание в слое шлакового расплава. Сжигание в слое электрошлакового расплава. Главные преимущества этих методов перед традиционными (ниже температуры плавления шлака).
6. Пиролиз отходов.

Примерные темы рефератов

1. Основные принципы защиты окружающей среды при обращении с отходами
2. [Экологическая опасность при обращении с отходами](#)
3. Тенденции и перспективы в области обращения с отходами.
4. История развития технологий переработки и утилизации отходов
5. Переработка и утилизация отходов в России: современное состояние
6. Переработка и утилизация отходов в зарубежных странах: современное состояние
7. Сепарация отходов
8. Установки для сжигания отходов
9. Установки для биотермической переработки отходов
10. Установки для пиролиза отходов
11. Методы переработки тары и упаковки
12. Переработка и утилизация отходов неорганических материалов (соли и щелочи)
13. Переработка и утилизация отходов неорганических материалов (минеральные кислоты)

14. Переработка и утилизация зол и шлаков мусоросжигательных заводов
15. Переработка и утилизация отходов сточных вод
16. Утилизация неорганических газообразных отходов производства
17. Утилизация органических газообразных отходов производства
18. Переработка и утилизация автолома
19. Переработка и утилизация строительных отходов
20. Переработка и утилизация отходов торфяной и лесной промышленности
21. Переработка и утилизация кислых гудронов
22. Переработка и утилизация смазочно-охлаждающих жидкостей
23. Переработка и утилизация отходов растворителей и лакокрасочных материалов
24. Новые современные методы переработки и утилизации отходов
25. Анализ и сравнение методов переработки и утилизации отходов производства

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена.

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине, выполнения коллоквиумов, защиты рефератов.

Результат сдачи зачета по прослушанному курсу должны оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости лекций, результатам работы на практических занятиях, выполнения самостоятельной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных семинаров.

Студенты у которых количество пропусков превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет освоения дисциплины.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Понятие отходов. Различные типы классификации отходов.

2. Обращение с отходами. Характеристика стадий обращения с отходами.
3. Законы в области обращения с отходами. Основные принципы политики Европейского Союза по обращению с отходами.
4. ТБО. Виды ТБО. Принципы санитарной очистки города от ТБО.
5. Емкости для сбора отходов в России. Особенности селективного сбора отходов в России. Организации, участвующие в процессах сбора отходов в России. Особенности сбора отходов в зарубежных странах.
6. Комплексное управление отходами. Первичное сокращение отходов при комплексной переработке. Объединяющий процесс при комплексной переработке, его роль. Вторичная переработка отходов.
7. Сортировка отходов.
8. Безотходная комплексная переработка отходов. Метод брикетирования, его достоинства и трудности при его применении.
9. Промышленная переработка отходов. Причины, стимулирующие переход к промышленной переработке ТБО. Задачи технологии переработки отходов.
10. Термическая переработка отходов. Продукты термической переработки отходов. Эффективность термической переработки отходов.
11. Основная тенденция развития мусоросжигания. Основные преимущества термической переработки. Классификация методов термической переработки отходов.
12. Метод слоевого сжигания.
13. Сжигание в кипящем слое.
14. Основные химические процессы при сжигании-газификации. Российский процесс газификации - основные требования к отходам и его экологические преимущества
15. Сжигание в слое шлакового расплава. Сжигание в слое электрошлакового расплава. Главные преимущества этих методов перед традиционными (ниже температуры плавления шлака).
16. Пиролиз отходов.
17. Основной недостаток предприятий термической переработки отходов. Критерии выбора оптимального метода. Оценка различных методов термической переработки отходов.
18. Биотермическая переработка отходов. Сущность процесса ферментации. Изменение химического состава отходов при ферментации.
19. Фазы компостирования.
20. Факторы, влияющие на компостирование. Виды микроорганизмов, участвующие в компостировании. Вермикомпостирование.
21. Сущность процесса анаэробной ферментации. Основные факторы, влияющие на анаэробную ферментацию.
22. Переработка и утилизация макулатуры и текстиля.
23. Переработка и утилизация полимеров. Классификация полимеров.
24. Состав и структура автомобильных шин. Опасность автомобильных шин как отходов.

25. Переработка и утилизация автомобильных шин.
26. Переработка и утилизация отходов металлов. Получение биотоплива из органических отходов.
27. Использование и обезвреживание нефтешламов и кислых гудронов.
28. Переработка и утилизация гальваношламов.
29. Переработка и утилизация свинцовых аккумуляторов.
30. Утилизация ртутьсодержащих отходов. Опасность ртути.

Образец экзаменационного билета

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет химии и высоких технологий

Кафедра общей, неорганической химии и ИВТ в химии

БИЛЕТ №8

По курсу **Технологии переработки отходов**

1. Основная тенденция развития мусоросжигания. Основные преимущества термической переработки. Классификация методов термической переработки отходов.
2. Факторы, влияющие на компостирование. Виды микроорганизмов, участвующие в компостировании. Вермикомпостирование.

Зав. кафедрой,

д.х.н., профессор

Н.Н. Буков

Критерии оценки экзамена:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает

затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Ветошкин А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления: учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 303 с.

2. Шубов Л. Я. Технология отходов: учебник / Л. Я. Шубов, М. Е. Ставровский, А. В. Олейник; под ред. Л. Я. Шубова. - Москва: Альфа-М: ИНФРА-М: Уником Сервис, 2016. - 349 с.

3. Ветошкин, А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72577>. – Загл. с экрана.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и(или) «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Козлов, О.В. Анализ обращения твердых бытовых отходов в России [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Горная книга, 2011. – 12 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49686>. – Загл. с экрана.

2. Денисов, В.В. Основы природопользования и энергоресурсосбережения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, Т.И. Дрововозова, А.П. Москаленко ; под ред. В.В. Денисова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99218>.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал «Твердые бытовые отходы».
2. Журнал «Экология промышленного производства».
3. Журнал «Экологические нормы, правила, информация».

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля).

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru/>.
4. Российский образовательный портал. URL: <http://www.school.edu.ru/>
5. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
6. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
7. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

8. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
9. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
10. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
11. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН <http://www2.viniti.ru/>
12. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных www.rusnano.com
13. Базы данных и аналитические публикации «Университетская информационная система РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru/>
14. Справочно-информационная система Отходы.ру <http://www.waste.ru/>
15. Твердые бытовые отходы <http://www.solidwaste.ru/>
16. Отраслевой портал <http://www.recyclers.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На самостоятельную работу по дисциплине отводится 65,8 часа.

Данный вид работы предусматривает:

- *Проработка учебного (теоретического) материала - 45,8 часа.*

Раздел 1 - Основные принципы политики Европейского Союза по обращению с отходами. Принципы санитарной очистки города от ТБО. Емкости для сбора отходов в России.

Срок выполнения - 1-6 недели, форма контроля - устный опрос, коллоквиум.

Раздел 2 - Причины, стимулирующие переход к промышленной переработке ТБО. Метод слоевого сжигания. Изменение химического состава отходов при ферментации. Вермикомпостирование. Сущность процесса анаэробной ферментации. Основные факторы, влияющие на анаэробную ферментацию.

Срок выполнения - 7-12 недели, форма контроля – устный опрос, коллоквиум.

Раздел 3 - Получение биотоплива из органических отходов. Метод брикетирования, его достоинства и трудности при его применении.

Срок выполнения - 13-18 недели, форма контроля - устный опрос, коллоквиум.

- *Реферат - 10 часов.*

Для подготовки рефератов используются рекомендуемая литература и интернет ресурсы.

Срок выполнения - 6-18 недели, форма контроля - защита рефератов.

- *Подготовка к текущему контролю – 10 часов.*

Срок выполнения - 1-18 недели, форма контроля - устный опрос, коллоквиум.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий.

- Консультирование и предварительная проверка рефератов посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

8.2 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

В процессе освоения дисциплины используется следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом учебной мебели, меловой доской и переносным мультимедийным оборудованием (аудитория 425С)

2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная комплектом учебной мебели, меловой доской, интерактивной доской и проектором (аудитория 234С)
3	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (аудитория 431С)
4	Групповые (индивидуальные) консультации, текущий контроль, промежуточная аттестация	аудитория 136