

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский техноло-
гический университет»

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«11» 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.14.1 «Технология переработки твердых отходов»
Направление подготовки - 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процес-
сы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль - Охрана окружающей среды и рациональное использование при-
родных ресурсов

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Программа подготовки: академический бакалавриат

Форма обучения - очная

Институт, факультет – ИХТИ, ФЭТИБ

Кафедра-разработчик рабочей программы - Инженерная экология

Курс, семестр - 4 курс, 7 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Лабораторные занятия	54	1,5
Самостоятельная работа	135	3,75
Всего	252	7
Форма аттестации: зачет, экзамен	45	

Казань, 2017 г.

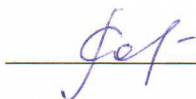
26

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 227 от 12.03.2015. по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», программа «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» на основании учебных планов набора обучающихся 2016, 2017 годов.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент



Романова С.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инженерная экология» протокол от 12.10.2017 г. № 5

Зав. кафедрой



Шайхиев И.Г.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, реализующего подготовку образовательной программы от 24.10.17 г. № 35.

Председатель комиссии, профессор



Базотов В.Я.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета ИХТИ, к которому относится кафедра-разработчик РП от 24.10.17 г. № 35.

Председатель комиссии, профессор



Базотов В.Я.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.14.1 «Технология переработки твердых отходов» являются:

- а) изучение основных технологических процессов переработки твердых бытовых и промышленных отходов,
- б) подготовка студентов к решению практических задач по переработке твердых отходов потребления и производства.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.14.1 «Технология переработки твердых отходов» относится к дисциплинам по выбору части ООП и формирует у студентов по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по профилю «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Технология переработки твердых отходов» будущий бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) неорганическая химия (электролиз, окислительно – восстановительные реакции);
- б) органическая химия (физико-химические свойства предельных углеводородов, спиртов;
- в) физическая химия (химическое равновесие);

д) общая химическая технология (технологии производства неорганического и органического синтеза);

е) процессы и аппараты химической технологии (конструкции аппаратов химического синтеза).

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология переработки твердых отходов» могут быть использованы при прохождении производственной практики и при выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2);

- готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- а) основные технологии органического и неорганического синтеза;
- б) технологии добычи и переработки промышленного сырья;
- в) источники образования твердых бытовых и промышленных отходов;
- г) современные технологии переработки бытовых и промышленных отходов.

Уметь:

- а) осуществлять выбор рационального метода переработки твердых отходов;
- б) применять полученные знания для разработки технологии переработки твердых бытовых и промышленных отходов;
- в) осуществлять оценку существующего метода утилизации твердого отхода.

Владеть:

- а) способностью обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений;
- б) способностью принимать управленческие и технические решения;
- в) способностью самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент;
- г) способностью к творческому осмыслению результатов эксперимента, разработке рекомендаций по их практическому применению, выдвижению научных идей;
- д) способностью представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- е) навыками публичных выступлений, дискуссий, проведения занятий.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.14.1 «Технология переработки твердых отходов». Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Лабораторные занятия	СРС		
1	Введение. Основные процессы и принципы безотходной и малоотходной технологии. Классификация твердых отходов.	7	1		15	«классическое лекционное обучение», «обучение с помощью аудиовизуальных средств»	
2	Источники образования ТКО. Полигоны.	7	2	10	15	«классическое лекционное обучение», «обучение с помощью аудиовизуальных средств»	подготовка к сдаче лабораторной работы
3	Промышленные отходы. Источники образования промышленных твердых отходов (ТО). Классификация отходов. Комплексная переработка сырья.	7	2		10	«классическое лекционное обучение», «обучение с помощью аудиовизуальных средств»	написание реферата
4	Твердые отходы органического синтеза.	7	8	24	60	«классическое лекционное обучение», «обучение с помощью аудиовизуальных средств»	подготовка к сдаче лабораторной работы презентация
5	Технологии переработки отходов теплоэнергетических предприятий.	7	1		5	«классическое лекционное обучение»	
6	Утилизация отходов растительного сырья.	7	1	10	5	«классическое лекционное обучение»	подготовка к сдаче лабораторной работы
7	Отходы металлургических производств. Физические и химические характеристики шлаков черной и цветной металлургии. Основные пути утилизации и переработки шлаков черной и цветной металлургии.	7	1	10	10	«классическое лекционное обучение»	подготовка к сдаче лабораторной работы
8	Отходы горнодобывающих и обогащательных предприятий. Рекультивация земель как метод устранения вредного влияния твердых отходов на окружающую среду. Технологии переработки отходов горнодобывающих и обогащательных предприятий.	7	1		10	«классическое лекционное обучение»	подготовка к сдаче лабораторной работы
9	Технологии переработки отходов производства минеральных удобрений и кислот.	7	1		5	«классическое лекционное обучение»	подготовка к сдаче лабораторной работы
Форма аттестации			18	54	135	Зачет, экзамен	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Основные процессы и принципы безотходной и малоотходной технологии. Классификация твердых отходов.	2	Основные процессы и принципы безотходной и малоотходной технологии. Классификация твердых отходов.	Даются определения безотходной и малоотходной технологии с примерами по отраслям промышленности. Приводятся различные классификации отходов (по химическому составу, во источникам образования, по агрегатному состоянию и т.п.)	ПК-1 ПК-2 ПК-5
2	Источники образования ТКО. Полигоны.	10	Технологии утилизации ТКО	Рассматриваются отечественные и зарубежные инновационные технологии переработки ТКО.	ПК-1 ПК-2 ПК-5
3	Промышленные отходы. Источники образования промышленных твердых отходов (ТО). Классификация отходов. Комплексная переработка сырья.	2	Источники образования отходов органического синтеза. Способы утилизации отходов.	Рассматриваются технологии переработки твердых отходов нефтеперерабатывающей отрасли, производства РТИ, ВМС.	ПК-1 ПК-2 ПК-5
4	Твердые отходы органического синтеза.	10	Источники образования отходов неорганического синтеза. Способы переработки отходов.	Рассматриваются инновационные классические технологии переработки твердых отходов теплоэнергетических, горнодобывающих, обогатительных предприятий, производств минеральных удобрений и кислот.	ПК-1 ПК-2 ПК-5
5	Технологии переработки отходов теплоэнергетических предприятий.	2	Источники образования растительного сырья. Способы утилизации отходов.	Рассматриваются пути рационального использования и переработки растительного сырья. Химический состав.	ПК-1 ПК-2 ПК-5
6	Утилизация отходов растительного сырья.	4	Твердые отходы сельского хозяйства. Источники их образования. Пути использо-	Источники образования твердых отходов растительного происхождения. Технологии переработки	ПК-1 ПК-2 ПК-5

			вания отходов в натуральном виде и после переработки.	технического гидролизного лигнина в натуральном виде и после его физико-химической переработки	
7	Отходы металлургических производств. Физические и химические характеристики шлаков черной и цветной металлургии. Основные пути утилизации и переработки шлаков черной и цветной металлургии.	2	Металлургическая промышленность. Источники образования твердых отходов в металлургии. Состав отходов. Способы их переработки.	Металлургическая промышленность. Источники образования твердых отходов в металлургии. Физические и химические характеристики шлаков черной и цветной металлургии. Основные пути утилизации и переработки шлаков черной и цветной металлургии.	ПК-1 ПК-2 ПК-5
8	Отходы горнодобывающих и обогащающих предприятий. Рекультивация земель, как метод устранения вредного влияния твердых отходов на окружающую среду. Технологии переработки отходов горнодобывающих и обогащающих предприятий.	2	Горнодобывающая промышленность. Источники образования отходов. Источники загрязнения окружающей среды предприятиями горнодобывающего комплекса. Основные пути утилизации и переработки отходов.	Горнодобывающая промышленность. Источники образования отходов. Источники загрязнения окружающей среды предприятиями горнодобывающего комплекса. Состав и свойства отходов горнодобывающих и обогащающих предприятий. Рекультивация земель, как метод устранения вредного влияния твердых отходов на окружающую среду. Технологии переработки отходов горнодобывающих и обогащающих предприятий.	ПК-1 ПК-2 ПК-5
9	Технологии переработки отходов производства минеральных удобрений и кислот.	2	Сырье для производства фосфорной кислоты и минеральных фосфорных удобрений. Состав отходов. Технологии переработки отходов производства минеральных удобрений	Характеристики сырья производства фосфорной кислоты и минеральных фосфорных удобрений. Технологии переработки отходов производства минеральных удобрений.	ПК-1 ПК-2 ПК-5

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических занятий не предусмотрено учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Цель лабораторных занятий – закрепление студентами лекционного материала, касающегося сущности основных методов переработки бытовых и промышленных твердых отходов, а также выработка студентами определенных умений, связанных с поиском условий осуществления технологических процессов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
2	Твердые бытовые отходы (ТБО). Источники образования ТБО. Полигоны. Методы утилизации и переработки.	10	Твердые бытовые отходы (ТБО). Определение класса опасности отхода в соответствии с № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» и утверждены приказом МПР РФ № 511 от 15 июня 2001 года.	ПК-1 ПК-2 ПК-5
4	Твердые отходы органического синтеза.	24	Утилизация отходов пластмасс. Деполимеризация полиметилметакрилата.	ПК-1 ПК-2 ПК-5
6	Утилизация отходов растительного сырья.	10	Утилизация технического гидролизного лигнина. Химическая переработка технического гидролизного лигнина. Определение сорбционной способности ТГЛ.	ПК-1 ПК-2 ПК-5
7	Отходы металлургических производств. Физические и химические характеристики шлаков черной и цветной металлургии. Основные пути утилизации и переработки шлаков черной и цветной металлургии.	10	Утилизация шлаков черной и цветной металлургии. Определение содержания свободного магния и алюминия в шлаке металлургических производств.	ПК-1 ПК-2 ПК-5

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории И-173 кафедры ИНЭК с использованием специального оборудования.

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируе- мые компе- тенции
1	Безотходные и малоотходные технологии 1) Основные направления и принципы безотходной и малоотходной технологии. 2) Экологические аспекты взаимосвязи производства и окружающей среды.	15	подготовка к лабора- торной ра- боте № 1	ПК-1 ПК-2 ПК-5
2	Твердые отходы 1) Коммунальные отходы. Проблемы утилизации бытовых отходов. Стоимость захоронений. 2) Промышленные отходы. Проблемы переработки твердых промышленных отходов.	15	Проработка лекционного материала, написание конспекта	ПК-1 ПК-2 ПК-5
3	Промышленные отходы. Комплексная переработка сырья.	10	написание реферата	ПК-1 ПК-2 ПК-5
4	Переработка отходов производства органических продуктов и изделий на их основе. 1) Сырье для производства органических продуктов и изделий на их основе. 2) Переработка отходов потребления изделий на основе пластических масс. 3) Переработка отходов потребления изделий на основе РТИ. 4) Переработка отходов нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности. Рекультивация шламоотделителей, нефтезагрязненных почв.	60	презента- ция; подготовка к 2 лабо- раторным работам	ПК-1 ПК-2 ПК-5
5	Использование и обезвреживание отходов производства и потребления электроэнергии. 1) Сырье для электростанций. Отходы переработки и обогащения сырья. 2) Отходы ТЭЦ.	5	Проработка лекционного материала, написание конспекта	ПК-1 ПК-2 ПК-5
6	Твердые отходы сельского хозяйства. 1) Биотермическая яма. Устройство. 2) Утилизация отходов животноводческого комплекса.	5	Проработка лекционного материала, написание конспекта	ПК-1 ПК-2 ПК-5
7	Переработка металлосодержащих отходов производства и потребления. 1) Переработка ртутных ламп. 2) Утилизация щелочных и кислотных аккумуляторных батарей.	10	подготовка к лабора- торной ра- боте	ПК-1 ПК-2 ПК-5
8	Отходы горнодобывающих и обогащательных предприятий. 1) Рекультивация земель как метод устранения вредного влияния твердых отходов на окружающую среду. Рекультивация карьеров. 2) Утилизация вскрышных пород горнодобычи.	10	Проработка лекционного материала, написание конспекта	ПК-1 ПК-2 ПК-5
9	Твердые отходы неорганического синтеза. Отходы производства серной и фосфорной кислот.	5	Проработка лекционного материала, написание конспекта	ПК-1 ПК-2 ПК-5

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

Использовалась рейтинговая система оценки знаний студентов, составленная на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса». Применение рейтинговой системы осуществляется с учетом значимости и трудоемкости выполняемой учебной работы.

В рамках преподавания дисциплины Б1.В.ДВ.14.1 «Технология переработки твердых отходов» предусматривается промежуточный и итоговый контроль успеваемости студента.

Основные положения рейтинговой системы:

Максимальный рейтинг студенту за текущую работу в течение семестра составляет 100 баллов:

– аудиторные занятия: максимальное значение 60 баллов и 40 баллов-минимальное значение:, в том числе:

1) Выполнение *реферата*. В течение семестра студент должен подготовить и защитить 1 реферат. Выполнение: максимальный балл – 10, минимальный – 6;

2) Подготовка и защита *презентации* на заданную тему. В течение семестра студент должен подготовить 1 презентацию. Выполнение и защита презентации: максимальный балл – 10, минимальный балл – 6;

3) Выполнить и оформить 4 *лабораторные работы*. За каждую работу начисляется 10 баллов - максимальное количество баллов и 6 баллов – минимальное значение;

Для получения зачета студент должен получить 36-60 баллов.

- экзамен: максимальное значение 40 баллов и 24 баллов-минимальное значение.

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Технология переработки твердых отходов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров (количество книг имеющихся в УНИЦ КНИТУ)
1. Романова, С.М. Процессы, аппараты и оборудование для защиты литосферы от промышленных и бытовых отходов/ С.М Романова, С.В.Степанова, А.Б Ярошевский - Казань: 2012.- 141.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Романова, С.М. Экология / С.М Романова, С.В.Степанова, А.Б Ярошевский, И.Г.Шайхиев - Казань: 2014.- 370	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Ветошкин, А.Г., Технология защиты окружающей среды (теоретические основы): Учебное пособие / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева - Пенза: Изд-во Пен. гос. технол. акад., 2004.- 267 с.	ЭБС "znanium" Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=435687 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз. в библиотеке КГТУ
1. Акинин, Николай Иванович. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения/ М.: 2010.- 292 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Бельдеева, Любовь Николаевна. Экологически безопасное обращение с отходами/ Лазуткина, Юлия Сергеевна; Комарова, Лариса Федоровна.- Барнаул: 2009.- 156 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Шаховец, Сергей Евгеньевич. Комплексная регенерация шин/ Богданов, Валерий Владимирович.- СПб.: Проспект Науки, 2008.- 191 с.	9 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Романова, С.М. Технология переработки твердых отходов. Методические указания к лабораторным работам / С.М Романова, С.В. Фридланд, А.Б. Ярошевский, И.Г. Шайхиев - Казань: 2004.- 34 с.	100 экз. на кафедре «Инженерная экология» КНИТУ
5. Солдатова, Вера Александровна. Научно-технические основы подготовки твердых промышленных металлосодержащих и бытовых отходов к электротермической переработке/ Казань: 2009.- 232 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

1. ЭБС "znanium" - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo>.
2. Экологический портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.ecology-portal.ru/publ/12-1-0-298>, свободный. – Проверено 26.04.2015.
3. Лесопромышленный комплекс России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.spishy.ru/referats/28/16489>, свободный. – Проверено 26.04.2015.
4. Воздействие сельского хозяйства на окружающую среду [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.parta.com.ua/ukr/referats/view/3796>, свободный. – Проверено 26.04.2015.
5. Загрязнение атмосферы выбросами машиностроительных предприятий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://etelien.ru/Collection/4/4_00053.htm, свободный. – Проверено 26.04.2015.
6. Общесоюзный классификатор «Отрасли народного хозяйства» (ОКОНХ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bestpravo.ru/federalnoje/yi-dokumenty/elg.htm>, свободный. – Проверено 26.04.2015.
7. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1101>, свободный. – Проверено 26.04.2015.

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

1. Лекционные занятия:

- а) комплект электронных презентаций/слайдов;
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

2. Лабораторные занятия:

- а) учебная лаборатория кафедры ИНЭК с использованием специального оборудования;
- б) презентационная техника (проектор, экран, компьютер);
- в) пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы);

3. Прочее:

- а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером;
- б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии.

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 30 часов. Удельный вес интерактивных занятий от объема аудиторной нагрузки – 41,66 %. Занятия будут проводиться в виде:

- 1. Компьютерные расчеты параметров воздействия на окружающую среду.
- 2. Работа в команде при поиске решений экологических проблем.
- 3. Исследовательский метод оценки воздействия образующихся на производстве и быту отходов на окружающую природную среду.
- 4. Мастер-классы специалистов в области защиты окружающей среды и создания нормативной природоохранной документации.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ДВ.14.1 «Технология переработки твердых отходов» пересмотрена на заседании кафедры инженерной экологии

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от 20)	Наличие изменени й	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМг/О АиД
1	Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.2018 г.	нет	нет			