

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  
«»  2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.ДВ.14.2 «Утилизация энергонасыщенных материа-  
лов и изделий»**

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: 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.

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», профиль: «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» на основании учебных планов набора обучающихся 2016, 2017 годы. Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

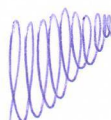
доцент



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.14.2 «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий» являются:

- а) обучение технологии переработки энергонасыщенных материалов и изделий;
- п) обучение способам применения технологического оборудования для переработки и утилизации энергонасыщенных материалов и изделий;
- р) раскрытие сущности процессов, происходящих при рекуперации энергонасыщенных материалов и изделий.

## ***2. Место дисциплины в структуре ООП ВО***

Дисциплина Б1.В.ДВ.14.2 «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий» 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 Б1.В.ДВ.14.2 «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий» 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:**

1) Знать:

а) основные технологии конверсионного процесса;

б) технологии добычи и переработки промышленного сырья;

в) источники образования отходов ЭМ;

г) современные технологии переработки ЭМ.

2) Уметь:

- а) осуществлять выбор рационального метода утилизации ЭМ;
- б) применять полученные знания для разработки технологии переработки ЭМ;
- в) осуществлять оценку существующего метода утилизации ЭМ.

3) 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.14.2 «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

| №<br>и/<br>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 принципы безотходной и малоотходной технологии.                                                                                                            | 7       | 1                             | 6                    | 10  | «классическое лекционное обучение», «обучение с помощью аудиовизуальных средств»                             |                                                                        |
| 2                | Научные основы и особенности расснаряжения.                                                                                                                                   | 7       | 1                             | 6                    | 20  | «классическое лекционное обучение», «обучение с помощью аудиовизуальных средств»                             |                                                                        |
| 3                | Классификация боеприпасов, подлежащих утилизации.                                                                                                                             | 7       | 2                             | 6                    | 10  | «классическое лекционное обучение», «обучение с помощью аудиовизуальных средств»                             | написание реферата                                                     |
| 4                | Методы расснаряжения боеприпасов.                                                                                                                                             | 7       | 2                             | 6                    | 60  | «классическое лекционное обучение», «обучение с помощью аудиовизуальных средств»                             | презентация                                                            |
| 5                | Технология и оборудование расснаряжения струйной выплавкой крупногабаритных боеприпасов с зарядами тротила. Безопасность и экологичность процессов расснаряжения боеприпасов. | 7       | 4                             | -                    | 5   | «классическое лекционное обучение»                                                                           |                                                                        |
| 6                | Применение утилизированных ВМ для взрывных работ. Утилизация зарядов с истекшими сроками хранения в удлиненные и накладные кумулятивные заряды.                               | 7       | 2                             | -                    | 5   | «классическое лекционное обучение»                                                                           |                                                                        |
| 7                | Утилизация боеприпасов с пороховыми и топливными зарядами из баллистических ракетных твердых топлив.                                                                          | 7       | 2                             | -                    | 10  | «классическое лекционное обучение»                                                                           |                                                                        |
| 8                | Переработка отработанного ядерного топлива (ОЯТ) некоторых атомных электростанций.                                                                                            | 7       | 2                             | -                    | 10  | «классическое лекционное обучение»                                                                           |                                                                        |
| 9                | Промышленная экология производства нитратов целлюлозы.                                                                                                                        | 7       | 2                             | 30                   | 5   | «классическое лекционное обучение»                                                                           |                                                                        |
| 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 принципы безотходной и малоотходной технологии.                                                                                                            | 2    | Основные принципы безотходной и малоотходной технологии. Источники образования промышленных загрязнений.                                                                                                                                                                                                                                                         | Основные принципы безотходной и малоотходной технологии. Источники образования промышленных загрязнений. Определение понятий отходов потребления и производства. Промышленная конверсия оборонной промышленности. Цели и сущность конверсии оборонных производств. Основные направления использования ВЭМ в народном хозяйстве.                                  | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5    |
| 2     | Научные основы и особенности расснаряжения.                                                                                                                                   | 10   | Комплексная утилизация обычных видов боеприпасов. Научные основы и особенности расснаряжения.                                                                                                                                                                                                                                                                    | Комплексная утилизация обычных видов боеприпасов. Научные основы и особенности расснаряжения. Зарубежные методы утилизации боеприпасов.                                                                                                                                                                                                                          | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5    |
| 3     | Классификация боеприпасов, подлежащих утилизации.                                                                                                                             | 2    | Классификация боеприпасов, подлежащих утилизации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Классификация боеприпасов, подлежащих утилизации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5    |
| 4     | Методы извлечения взрывчатых веществ из боеприпасов.                                                                                                                          | 10   | Разделка корпусов боеприпасов. Методы извлечения взрывчатых веществ из боеприпасов.                                                                                                                                                                                                                                                                              | Технология разделки корпусов боеприпасов. Технологический режим процесса. Применяемое оборудование. Методы извлечения взрывчатых веществ из боеприпасов.                                                                                                                                                                                                         | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5    |
| 5     | Технология и оборудование расснаряжения струйной выплавкой крупногабаритных боеприпасов с зарядами тротила. Безопасность и экологичность процессов расснаряжения боеприпасов. | 2    | Технология и оборудование расснаряжения струйной выплавкой крупногабаритных боеприпасов с зарядами тротила. Расснаряжение боеприпасов неконтактной выплавки. Расснаряжение боеприпасов гидрорезкой с гидровывыванием ВВ. Модельные установки для вымывания ВВ из боеприпасов среднего калибра. Безопасность и экологичность процессов расснаряжения боеприпасов. | Технология и оборудование расснаряжения струйной выплавкой крупногабаритных боеприпасов с зарядами тротила. Расснаряжение боеприпасов неконтактной выплавки. Расснаряжение боеприпасов гидрорезкой с гидровывыванием ВВ. Модельные установки для вымывания ВВ из боеприпасов среднего калибра. Безопасность и экологичность процессов расснаряжения боеприпасов. | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5    |
| 6     | Применение утилизированных ВМ для взрывных работ. Утилизация зарядов с истекшими сроками хранения в удлиненные и накладные кумулятивные заряды.                               | 4    | Применение утилизированных ВМ для взрывных работ. Технология переработки в новую продукцию утилизированных металлических корпусных деталей. Утилизация зарядов с истекшими сроками хранения                                                                                                                                                                      | Применение утилизированных ВМ для взрывных работ. Технология переработки в новую продукцию утилизированных металлических корпусных деталей. Утилизация зарядов с истекшими сроками хранения в удлиненные и накладные                                                                                                                                             | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5    |

|   |                                                                                                      |   |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|   |                                                                                                      |   | в удлиненные и накладные кумулятивные заряды. Технологические решения для эффективной и безопасной переработки трубчатых нитроглицериновых и пироксилиновых порохов в промышленные взрывчатые вещества.                               | кумулятивные заряды. Технологические решения для эффективной и безопасной переработки трубчатых нитроглицериновых и пироксилиновых порохов в промышленные взрывчатые вещества.                                                                                    |                      |
| 7 | Утилизация боеприпасов с пороховыми и топливными зарядами из баллистических ракетных твердых топлив. | 2 | Утилизация боеприпасов с пороховыми и топливными зарядами из баллистических ракетных твердых топлив.                                                                                                                                  | Технология утилизации боеприпасов с пороховыми и топливными зарядами из баллистических ракетных твердых топлив. Технологический режим процесса. Применяемое оборудование                                                                                          | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5 |
| 8 | Переработка отработанного ядерного топлива (ОЯТ) некоторых атомных электростанций.                   | 2 | Переработка отработанного ядерного топлива (ОЯТ) некоторых атомных электростанций, исследовательских реакторов и транспортно-энергетических установок. Утилизации делящихся материалов из снимаемых с вооружения ядерных боеприпасов. | Краткое описание технологии переработки отработанного ядерного топлива (ОЯТ) некоторых атомных электростанций, исследовательских реакторов и транспортно-энергетических установок. Утилизации делящихся материалов из снимаемых с вооружения ядерных боеприпасов. | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5 |
| 9 | Промышленная экология производства нитратов целлюлозы.                                               | 2 | Промышленная экология производства нитратов целлюлозы. Рекуперация отработанных кислот производства нитратов целлюлозы. Физико-химические способы утилизации устаревших нитратов целлюлозы, не удовлетворяющих требованиям ГОСТ.      | Промышленная экология производства нитратов целлюлозы. Рекуперация отработанных кислот производства нитратов целлюлозы. Физико-химические способы утилизации устаревших нитратов целлюлозы, не удовлетворяющих требованиям ГОСТ.                                  | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5 |

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических занятий не предусмотрено учебным планом.

## 7. Содержание лабораторных занятий

Цель лабораторных занятий – закрепление студентами лекционного материала, касающегося сущности основных методов переработки 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 |
|-------|--------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Введение. Основные принципы безотходной и малоотходной технологии. | 6    | Основные правила безопасной работы с компонентами высокоэнергетических составов                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5    |
| 2     | Научные основы и особенности расснаряжения.                        | 6    | 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<br>ПК-2<br>ПК-5    |
| 3     | Классификация боеприпасов, подлежащих утилизации.                  | 6    | Определение элементного состава энергонасыщенных материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5    |
| 4     | Методы извлечения взрывчатых веществ из боеприпасов.               | 6    | Прослушивание и детальный анализ презентаций                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5    |
| 5     | Промышленная экология производства нитратов целлюлозы.             | 30   | Анализ кислотных смесей. Уксусно-азотные кислотные смеси. Определение содержания азотной, серной, уксусной кислот, уксусного ангидрида в растворах. Определение вязкости растворов нитратов целлюлозы вискозиметрическим методом на вискозиметре ВПЖ 21 в ацетоне. ИК-спектрометрические методы анализа нитратов целлюлозы. | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5    |

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

### **8. Самостоятельная работа студента**

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>                                                                                                                              | <b>Часы</b> | <b>Форма<br/>СРС</b>                          | <b>Формируе-<br/>мые компе-<br/>тенции</b> |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1                | Введение. Основные принципы безотходной и малоотходной технологии.                                                                                                            | 10          | подготовка к лабора-<br>торной ра-<br>боте    | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5                       |
| 2                | Научные основы и особенности расснаряжения.                                                                                                                                   | 20          | оформле-<br>ние лабо-<br>раторной<br>работы   | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5                       |
| 3                | Классификация боеприпасов, подлежащих утилизации.                                                                                                                             | 10          | написание<br>реферата                         | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5                       |
| 4                | Методы извлечения взрывчатых веществ из боеприпасов.                                                                                                                          | 60          | подготовка<br>презента-<br>ции;               | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5                       |
| 5                | Технология и оборудование расснаряжения струйной выплавкой крупногабаритных боеприпасов с зарядами тротила. Безопасность и экологичность процессов расснаряжения боеприпасов. | 5           | подготовка<br>презента-<br>ции;               | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5                       |
| 6                | Применение утилизированных ВМ для взрывных работ. Утилизация зарядов с истекшими сроками хранения в удлиненные и накладные кумулятивные заряды.                               | 5           | подготовка<br>к лабора-<br>торной ра-<br>боте | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5                       |
| 7                | Утилизация боеприпасов с пороховыми и топливными зарядами из баллистических ракетных твердых топлив.                                                                          | 10          | подготовка<br>к лабора-<br>торной ра-<br>боте | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5                       |
| 8                | Переработка отработанного ядерного топлива (ОЯТ) некоторых атомных электростанций.                                                                                            | 10          | подготовка<br>к лабора-<br>торной ра-<br>боте | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-5                       |
| 9                | Промышленная экология производства нитратов целлюлозы.                                                                                                                        | 5           | оформле-<br>ние лабо-<br>раторной<br>работы   | ПК-1<br>ПК-2<br>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.14.2 «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий» 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 Б1.В.ДВ.14.2 «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

| Основные источники информации                                                                                                                                                          | Количество экземпляров<br>(количество книг имеющихся в<br>УНИЦ КНИТУ)                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Махоткин А.Ф. Теоретические основы очистки газовых выбросов производства нитратов целлюлозы. Казань. Изд-во Казанск.ун-та, 2003.-268 с.                                             | 399 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                         |
| 2. Хайруллина, Н.С. Промышленная конверсия и утилизация боеприпасов: тексты лекций./ Хайруллина Н.С., Базотов В.Я., Александров В.Н. Казань; КГТУ- 2008.- 108 с.                       | 69 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. тех. хол. акад., 2004.- 267 с. | ЭБС "znanium" Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=435687">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=435687</a> 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 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. Гиндич В.И. и др. Производство нитратов целлюлозы. Регенерация отработанных рекуперированных нитрационных кислотных смесей. – М.: НПО «Информ ТЭИ», 1991. – 216 с.                                                                                                                                                                                             | 39 экз. в УНИЦ КНИТУ                            |
| 4. Забелин А.В. и др. Защита окружающей среды в производстве порохов и твердых ракетных топлив. – М.: Недра. 2002. 174 с.                                                                                                                                                                                                                                         | 10 экз. в УНИЦ КНИТУ                            |
| 5. Романова, С.М., Анализ вредных веществ в производстве энергоемких конденсированных систем. Методические указания / С.М Романова, М.В. Хузеев - Казань: 2004.- 36 с.                                                                                                                                                                                            | 100 экз. на кафедре «Инженерная экология» КНИТУ |
| 6. Марченко Г.Н., Забелин Л.В. Производство нитратов целлюлозы. Физико-химические основы производства и переработки нитратов целлюлозы : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Химия и технол. высокомолекулярных соединений" / Г.Н. Марченко, Л.В. Забелин ; Центр. науч.-исслед. ин-т науч.-техн. информ. и техн.-экон. исслед. — [М.], 1988. — 164 с. | 29 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](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.

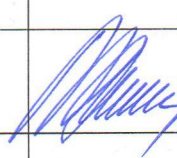
### ***13. Образовательные технологии.***

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 спец. производстве отходов на окружающую природную среду.

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ДВ.14.2 «Утилизация энергонасыщенных материалов и изделий» пересмотрена на заседании кафедры инженерной экологии

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