

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«30» мая 2022 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 30.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине **«ПЕРЕРАБОТКА, УТИЛИЗАЦИЯ И КОНВЕРСИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

Специальность:	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Специализация:	Автоматизированное производство химических предприятий
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	Очная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Оборудования химических заводов»
Курс; семестр	5; 10, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	36	1
Лабораторная работа	54	1,5
Практическое занятие	36	1
Контроль самостоятельной работы	117	3,25
Самостоятельная работа	117	3,25
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (9 сем, 10 сем)		
Всего	360	10

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 907 от 07.08.2020) по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий для специализации «Автоматизированное производство химических предприятий» на основании учебных планов набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Доцент

И.А. Махоткин

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудования химических заводов», протокол от 16.05.2022 г. № 20.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Р.А. Халитов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов» являются:

формирование знаний о энергонасыщенных материалах, их переработка, утилизация и уметь организовывать и управлять этапами производственного цикла.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Автоматизированное производство химических предприятий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов» обучающийся по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Оборудование химических заводов
2. Основы технологии энергонасыщенных материалов и изделий
3. Процессы и аппараты химической технологии

Дисциплина «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (научно- исследовательская работа)
3. Производственная практика (Эксплуатационная практика)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3 Способен организовывать и управлять этапами производственного цикла

ПК-3.1. Знает нормативные, правовые, экономические методы и технологии решения вариативных задач профессиональной деятельности

ПК-3.2. Умеет извлекать и анализировать информацию из разных источников, организовывать, планировать, контролировать этапы работы с энергонасыщенными материалами и изделиями

ПК-3.3. Владеет навыками организации, планирования, контроля и адаптации деятельности в производстве энергонасыщенных материалов и изделий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

нормативные документы и теоретический материал производства, переработки и утилизации ЭНМ

Уметь:

организовывать, контролировать и управлять технологическим процессом переработки и утилизации ЭНМ

Владеть:

навыками организации, контроля и управления процессом производства, переработки и утилизации ЭНМ

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основы получения, переработки и конверсии производства исходного сырья для изготовления энергонасыщенных материалов и изделий	9	9	9	12	22	22	Лабораторная работа; Практические занятия
2.	Основы получения, переработки и конверсии производства нитратов целлюлозы и изделий на ее основе.	9	9	9	6	23	23	
	Итого по семестру	9	18	18	18	45	45	Дифференцированный зачет
1.	Основы получения, переработки и конверсии производства ВВ	10	9	9		36	36	Практические занятия
2.	Основы проектирования технологических процессов утилизации, переработки энергонасыщенных материалов	10	9	9	36	36	36	Лабораторная работа; Практические занятия
	Итого по семестру	10	18	18	36	72	72	Дифференцированный зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основы получения, переработки и конверсии производства исходного сырья для изготовления энергонасыщенных материалов и изделий	3	Основы получения и переработки целлюлозы, толуола	ПК-3.1 ПК-3.2
2.		3	Основы получения и переработки формальдегида, уротропина	ПК-3.1 ПК-3.2
3.		3	Основы получения и переработки компонентов целлюлозы, азотной и серной кислот	ПК-3.1 ПК-3.2
4.	Основы получения, переработки и конверсии производства нитратов целлюлозы и изделий на ее основе.	4	Основы получения и переработки, утилизации соединений из целлюлозы	ПК-3.1 ПК-3.2
5.		5	Основы получения, переработки и утилизации производства различных энергонасыщенных материалов и изделий	ПК-3.1 ПК-3.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
6.	Основы получения, переработки и конверсии производства ВВ	3	Основы получения, переработка и утилизация ВВ алифатического класса	ПК-3.1 ПК-3.2
7.		3	Основы получения, переработки и утилизации ВВ ароматического класса	ПК-3.1 ПК-3.2
8.		3	Основы получения, переработки и утилизации ВВ гетероциклического класса	ПК-3.1 ПК-3.2
9.	Основы проектирования технологических процессов утилизации, переработки энергонасыщенных материалов	9	Проектирование и конструирование технологических процессов, оборудования, конструктивных элементов технологии переработки и утилизации	ПК-3.1 ПК-3.2
	ВСЕГО	36		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Основы получения, переработки и конверсии производства исходного сырья для изготовления энергонасыщенных материалов и изделий	3	Расчет технологического процесса производства переработки и утилизации целлюлозы и толуола	ПК-3.2 ПК-3.3
2.		3	Расчет технологического процесса получения и переработки формальдегида, уротропина	ПК-3.2 ПК-3.3
3.		3	Расчет технологического процесса получения и переработки компонентов целлюлозы, азотной и серной кислот	ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Основы получения, переработка и конверсии производства нитратов целлюлозы и изделий на ее основе.	3	Расчет технологического процесса получения и переработки, утилизации соединений из целлюлозы	ПК-3.2 ПК-3.3
5.		6	Расчет технологического процесса получения, переработки и утилизации производства различных энергонасыщенных материалов и изделий	ПК-3.2 ПК-3.3
6.	Основы получения, переработки и конверсии производства ВВ	3	Расчет технологического процесса получения, переработка и утилизация ВВ алифатического класса	ПК-3.2 ПК-3.3
7.		3	Расчет технологического процесса получения, переработки и утилизации ВВ ароматического класса	ПК-3.2 ПК-3.3
8.		3	Расчет технологического процесса получения, переработки и утилизации ВВ гетероциклического класса	ПК-3.2 ПК-3.3
9.	Основы проектирования технологических процессов утилизации, переработки энергонасыщенных материалов	9	Проектирование и конструирование технологических процессов, оборудования, конструктивных элементов технологии переработки и утилизации	ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	36		

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикато ры достижен ия компетенц ии
1	2	3	4	6
1.	Основы получения, переработки и конверсии производства исходного сырья для изготовления энергонасыщенных материалов и изделий	6	Переработка целлюлозы	ПК-3.2 ПК-3.3
2.		6	Изучение нитрования, получение и переработка толуола	ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Основы получения, переработки и конверсии производства нитратов целлюлозы и изделий на ее основе.	6	Изучение нитрования, получение и переработка целлюлозы	ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Основы проектирования технологических процессов утилизации, переработки энергонасыщенных материалов	12	Получение, переработка и утилизация ВВ алифатического класса	ПК-3.2 ПК-3.3
5.		12	Получение, переработка и утилизация ВВ ароматического класса	ПК-3.2 ПК-3.3
6.		12	Получение, переработка и утилизация ВВ гетероциклического класса	ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	54		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основы получения, переработки и конверсии производства исходного сырья для изготовления энергонасыщенных материалов и изделий	22	подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Основы получения, переработки и конверсии производства нитратов целлюлозы и изделий на ее основе.	23	подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Основы получения, переработки и конверсии производства ВВ	36	подготовка к практическому занятию	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Основы проектирования технологических процессов утилизации, переработки энергонасыщенных материалов	36	подготовка к лабораторной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	117		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основы получения, переработки и конверсии производства исходного сырья для изготовления энергонасыщенных материалов и изделий	22	прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Основы получения, переработки и конверсии производства нитратов целлюлозы и изделий на ее основе.	23	прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Основы получения, переработки и конверсии производства ВВ	36	проверка знаний на практическом занятии	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
4.	Основы проектирования технологических процессов утилизации, переработки энергонасыщенных материалов	36	прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	117		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
9-й семестр			
Лабораторная работа	3	30	50
Практические занятия	3	30	50
Итого		60	100
10-й семестр			
Лабораторная работа	6	30	50
Практические занятия	3	30	50
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

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

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А. С. Мазур, Г. Г. Савенков, М. А. Илюшин, Промышленные взрывчатые вещества [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2018	https://e.lanbook.com/book/107912 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А.И. Ситкин, Технология и оборудование производств бризантных взрывчатых веществ [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : КНИТУ, 2011	http://ft.kstu.ru/ft/Citkin_explosure_substances_technology.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
А.И. Ситкин, Технология и оборудование производства	71 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

третила [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2011	
Л.Н. Герке, Введение в специальность "Химическая переработка древесины" [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : КНИТУ, 2010	http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0961-6-Gerke-VVSHPD.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А. . Ташкинов, И. . Тимошин, Углесодержащие промышленные взрывчатые вещества [Прочее] : Кемерово : , 2005	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Е.В. Колганов, В.А. Соснин, Эмульсионные промышленные взрывчатые вещества : Кн.1 [Прочее] : Дзержинск : Кристалл, 2009	2 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Е. . Колганов, В. . Соснин, Эмульсионные промышленные взрывчатые вещества : Кн.2 [Прочее] : Дзержинск : Кристалл, 2009	3 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.А. Халитов, Технология и оборудование процесса денитрации отработанных кислот производства нитратов целлюлозы [Электронный ресурс] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	http://ft.kstu.ru/ft/Khalitov-prots_denitratsii_otrabot_kislot.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов» предусмотрено использование электронных источников информации:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

ЭБС «Лань»:Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>

ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер
САПР Аскон Компас 3D v14

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. столы, стулья, меловая доска
2. оборудование и посуда для лабораторных работ (мешалки, колбы, стаканы, холодильники и тд.)
3. компьютеры

техническими средствами обучения:

1. проектор
2. 3D-принтер

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. компьютеры
- с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Переработка, утилизация и конверсионные технологии энергонасыщенных материалов» используются следующие образовательные технологии:

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция).