

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  
«07» июня 2021 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 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «ТЕХНОЛОГИЯ ИСХОДНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ  
ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Специальность:	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Специализация:	Химическая технология органических соединений азота
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	Очная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Химии и технологии органических соединений азота»
Курс; семестр	3; 6

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	36	1
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации: Экзамен (6 сем)	27	0,75
Всего	144	4

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 «Химическая технология органических соединений азота» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

З.Г. Ахтямова

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химии и технологии органических соединений азота», протокол от 11.05.2021 г. № 13.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Р.З. Гильманов

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Технология исходных продуктов для энергонасыщенных материалов» являются:

- а) формирование знаний у студентов в области химической технологии получения исходных и промежуточных продуктов в производстве взрывчатых веществ, порохов, пиротехнических составов; о применении, требованиях к использованию; безопасности в обращении,
- б) обучение технологии получения исходных и промежуточных веществ соответствии с регламентом и использования технических средств для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции,
- в) обучение способам применения органических и неорганических соединений в производстве энергонасыщенных материалов для получения качественного продукта и безопасности технологии его получения,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих при производстве исходных и промежуточных веществ, имеющих широкое применение при синтезе энергонасыщенных материалов и изделий.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Технология исходных продуктов для энергонасыщенных материалов» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Химическая технология органических соединений азота» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Технология исходных продуктов для энергонасыщенных материалов» обучающийся по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Введение в технологию энергонасыщенных материалов
2. Общая и неорганическая химия
3. Органическая химия

Дисциплина «Технология исходных продуктов для энергонасыщенных материалов» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Теория, свойства и применение энергонасыщенных материалов
2. Химическая технология бризантных и инициирующих энергонасыщенных материалов
3. Химия гетероциклических соединений азота
4. Химия энергонасыщенных соединений

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ПК-1 Способен применять современные знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для создания производств и управления технологическим процессом, прогнозировать и регулировать основные эксплуатационные свойства, при постановке задач по исследованию взрывчатых материалов и проектированию технологии штатных и новых энергонасыщенных материалов и изделий на их основе**

ПК-1.1. Знает сырьевую базу промышленного производства энергонасыщенных материалов и изделий, методы получения, свойств и показателей качества исходных продуктов; методы управления действующими технологическими процессами получения индивидуальных и смесевых взрывчатых веществ, принципов создания энергонасыщенных материалов, принципы прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств при проектировании действующих и новых технологий новых взрывчатых материалов и изделий

ПК-1.2. Умеет определять параметры технологических процессов получения, и их влияние на свойства исходных компонентов индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов

ПК-1.3. Владеет навыками управления и контроля технологическими процессами получения исходных компонентов индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, навыками прогнозирования и регулирования технологических параметров, основанных на знании эксплуатационных свойств, за счет технологических параметров, эксплуатационных свойств исходных компонентов индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и изделий

## В результате освоения дисциплины обучающийся должен

### Знать:

- сырьевую базу производства энергонасыщенных материалов и изделий, классификацию исходного сырья, природные и синтетические вещества;
- химию и технологию органических соединений алифатического, ароматического и гетероциклического рядов, физико-химические основы процессов получения;
- основные неорганические материалы, их свойства, технологию получения, применение

### Уметь:

- осуществлять контроль качества основного исходного сырья для получения энергонасыщенных материалов, азотной и серной кислот в лабораторных условиях;
- применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов;
- пользоваться учебной, справочной, специальной и периодической литературой для написания рефератов, отчетов, публикаций

### Владеть:

- способами синтеза и методами получения различных исходных и промежуточных веществ;
- методами и средствами теоретического исследования по изучению свойств органических веществ

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ 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.	Введение. Основные понятия и определения. Энергонасыщенные материалы	6	1		3		3	2	Реферат; Экзамен
2.	Классификация исходных веществ	6	2		3		3	3	Лабораторная работа; Экзамен
3.	Виды отходов производства ВВ	6	1				4	5	Контрольная работа; Экзамен
4.	Неорганические вещества	6	4		18		4	5	Лабораторная работа; Экзамен
5.	Органические вещества	6	10		12		4	30	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен

№ 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
	<b>Итого по семестру</b>	<b>6</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>18</b>	<b>45</b>	<b>Экзамен</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение. Основные понятия и определения. Энергонасыщенные материалы	1	Введение. Основные понятия и определения. Энергонасыщенные материалы	ПК-1.1
2.	Классификация исходных веществ	2	Характеристика исходного сырья, видов основного и вспомогательного сырья	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Виды отходов производства ВВ	1	Виды отходов производства вв. классификация. Методы переработки	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Неорганические вещества	4	Кислотное хозяйство завода по производству ЭНМ. Аммонийная селитра	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Органические вещества	10	С-соединения. Толуол, бензол. N-соединения и O-соединения, основные свойства	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

### 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

### 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Введение. Основные понятия и определения. Энергонасыщенные материалы	3	Техника безопасности в лаборатории синтеза ВВ	ПК-1.1
2.	Классификация исходных веществ	3	Классификация исходных веществ	ПК-1.1
3.	Неорганические вещества	18	Анализ кислот. Анализ серной кислоты. Анализ азотной кислоты. Приготовление и анализ серно-азотных кислотных смесей, определение общей кислотности	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Органические вещества	12	Определение содержания непредельных углеводородов. Синтез уротропина	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>		

### 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Введение. Основные понятия и определения. Энергонасыщенные материалы	2	написание реферата, подготовка к экзамену	ПК-1.1
2.	Классификация исходных веществ	3	подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1
3.	Виды отходов производства ВВ	5	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Неорганические вещества	5	подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Органические вещества	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>45</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Введение. Основные понятия и определения. Энергонасыщенные материалы	3	прием экзамена, проверка реферата	ПК-1.1
2.	Классификация исходных веществ	3	прием лабораторной работы, прием экзамена	ПК-1.1
3.	Виды отходов производства ВВ	4	прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Неорганические вещества	4	прием лабораторной работы, прием экзамена	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Органические вещества	4	контрольная работа, прием лабораторной работы, прием экзамена	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>18</b>		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Технология исходных продуктов для 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
<b>6-й семестр</b>			
Контрольная работа	2	6	10
Реферат	1	6	14
Лабораторная работа	6	24	36
Экзамен	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### 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 «Технология исходных продуктов для энергонасыщенных материалов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Л. М. Юсупова, Г. П. Шарнин, О. А. Ларионова [и др.], Химия энергоемких соединений [Прочее] учебное пособие: Казань : КНИТУ, 2011	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=270291">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=270291</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Г.П. Шарнин, И.Ф. Фаляхов, Введение в технологию энергонасыщенных материалов [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. подготовки дипломир. спец-тов "Хим. технол. энергонасыщ. материалов и изделий": Казань : Изд-во КГТУ, 2005	190 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Г. . Шарнин, И. . Фаляхов, Л. . Юсупова [и др.], Химия энергоемких соединений : Кн.2 [Учебник] : Казань : , 2011	160 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Г.П. Шарнин, И.Ф. Фаляхов, Химия энергоемких соединений [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Хим. технология энергонасыщен. материалов и изделий": Казань : , 2009	159 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Р.Т. Порфирьева, В.А. Хуснутдинов, Введение в технологию неорганических веществ [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2007	58 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. . Хайлов, Б. . Брандт, Введение в технологию основного органического синтеза [Прочее] : Л. : Химия. Ленингр.отд-ние, 1969	14 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. . Лобанова, З. . Орлова, Химия энергоемких соединений [Учебник] учеб. пособие для студ., обуч. по спец. 251100 (код по ОКСО 240701) "Хим. технология орган. соединений азота", напр. 655300 (код по ОКСО 240700) "Хим. технология энергонасыщен. материалов и изделий": Бийск : , 2006	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.В. Корманов, Полинитропроизводные фуразанил- и тетразолилпиразолов в синтезе энергоемких соединений [Прочее] 1.4.3 - орган. химия : автореф. дис... канд. хим. наук: М. : , 2021	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технология исходных продуктов для энергонасыщенных материалов» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС ВООК.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

#### **11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://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 «Технология исходных продуктов для 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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. проектор,
2. экран,
3. ноутбук.

техническими средствами обучения:

Лаборатория синтеза И3-255 кафедры ХТОСА оснащенные следующим оборудованием: столы, стулья, вытяжные шкафы – (12 шт), шкафы для реактивов и посуды, столы лабораторные, весы лабораторные ВЛЬЭ-150г с гирей калибровочной, устройство для нагрева жидкостей в круглодонных колбах – колбонагреватель LOIP LH-250, шейкер LOIP LS-220 для любых жидких компонентов в колбах, плита нагревательная LOIP LH-403, устройство для нагревания образцов в химических стаканах, колбах – Баня термостат. LOIP, рефрактометр ИРФ-464.

Лаборатория синтеза И3-260 кафедры ХТОСА оснащенные следующим оборудованием: столы, стулья, вытяжные шкафы – (12 шт), шкафы для реактивов и посуды, столы лабораторные, весы электронные НТР-220СЕ, устройство для нагрева жидкостей в круглодонных колбах –

колбонагреватель LOIP LH-225, Шейкер LOIP LS-220 для любых жидких компонентов в колбах, дистиллятор ДЭ-10-СПБ.

Лаборатории так же оснащены необходимыми химическими реактивами, вспомогательными веществами, растворителями и оборудованием для проведения занятий по синтезу исходных веществ, необходимых при производстве энергонасыщенных материалов и изделий, методические руководства к работам

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**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Технология исходных продуктов для энергонасыщенных материалов» составляет 11 ч.

В процессе освоения дисциплины «Технология исходных продуктов для энергонасыщенных материалов» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- использование общественных ресурсов и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов.
- системы дистанционного обучения;