

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 «**ТЕОРИЯ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**»

Специальность: 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация: Промышленная безопасность производств энергонасыщенных материалов

Квалификация выпускника: Инженер

Форма обучения: Очная

Институт: Инженерный химико-технологический институт

Факультет: Факультет энергонасыщенных материалов и изделий

Кафедра-разработчик: Кафедра «Технология твердых химических веществ»

Курс; семестр 2; 4

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	9	0,25
Лабораторная работа	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	99	2,75
Форма аттестации: Экзамен (4 сем)	36	1
Всего	180	5

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 «Промышленная безопасность производств энергонасыщенных материалов» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Ассистент

Н.И. Сальникова

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология твердых химических веществ», протокол от 19.05.2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.Я. Базотов

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Теория, свойства и применение энергонасыщенных материалов» являются:

- освоение методологии научного творчества, получение навыков проведения научных исследований в составе творческого коллектива;
- реализация полученных в ходе теоретического обучения знаний в условиях, приближенных к профессиональной деятельности;
- приобретение опыта самостоятельной исследовательской деятельности;
- проведение научных изысканий по разработке новых видов энергонасыщенных материалов, а также их отдельных компонентов; по разработке методов испытаний и оценки их качества; по проектированию изделий на их основе

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

Дисциплина «Теория, свойства и применение энергонасыщенных материалов» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Промышленная безопасность производств энергонасыщенных материалов» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теория, свойства и применение энергонасыщенных материалов» обучающийся по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Органическая химия
2. Физика

Дисциплина «Теория, свойства и применение энергонасыщенных материалов» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Защита интеллектуальной собственности и патентование
2. Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)

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

**ПК-1 Способен применять знания о физико-химических, физических и механических свойствах индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов и их отдельных компонентов, системно анализировать фундаментальные и прикладные проблемы промышленной безопасности при разработке, проектировании новых изделий и технологии производства энергонасыщенных материалов**

ПК-1.1. Знает классификацию энергонасыщенных материалов, их свойства, формы протекания разложения энергонасыщенных материалов, методики определения взрывчато-энергетических характеристик, области применения, влияния физико-химических, структурно-механических свойств на технологию переработки материалов в изделия с учетом требований промышленной безопасности

ПК-1.2. Умеет выбирать оптимальные и безопасные варианты проведения процессов получения составов энергонасыщенных материалов и переработки энергонасыщенных материалов в изделия, опираясь на взаимосвязь физико-химических свойств энергонасыщенных материалов, технологии формирования изделий и эксплуатационных свойств изделия

ПК-1.3. Владеет навыками экспериментальных и теоретических исследований закономерностей, принципами выбора энергонасыщенных материалов с учетом категории опасности технологии их производства и проектировании оборудования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- основные методы исследования фазовых превращений в энергонасыщенных материалах и

системах;

- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- виды информационных технологий, используемых в научных исследованиях,
- требования действующих стандартов и правил подготовки рукописей научных работ к опубликованию;

**Уметь:**

- выполнять систематизацию и обобщение научно-технической информации;
- пользоваться основными информационными технологиями, используемыми в научных исследованиях,
- обсуждать результаты исследований и формулировать заключение.
- применять знания о физико-химических, физических и механических свойствах индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов и их отдельных компонентов при разработке и проектировании новых изделий.
- экспериментально определять основные свойства и структурные характеристики ЭНМ;

**Владеть:**

- методами и приемами сбора и систематизации информации;
- методами оптимизации исследований;
- навыками работы с современными научными приборами для исследования структуры и физико-химических и энергетических характеристик ЭНМ.

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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.	Общие сведения о взрывчатом превращении, горении, взрыве и детонации	4	3		6	6	33	Лабораторная работа; Реферат
2.	Общие сведения о строении бризантных и инициирующих взрывчатых веществ, их свойствах	4	2		4	6	33	
3.	Сведения о компонентах взрывчатых составов. Области применения.	4	4		8	6	33	

№ 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>4</b>	<b>9</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>99</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.	Общие сведения о взрывчатом превращении, горении, взрыве и детонации	3	Сущность исследования. Роль информации в науке. Методологические основы научного познания и творчества	ПК-1.1 ПК-1.2
2.	Общие сведения о строении бризантных и инициирующих взрывчатых веществ, их свойствах	2	Современные тенденции, методы исследования и основные результаты развития науки и техники в области энергонасыщенных материалов.	ПК-1.1 ПК-1.2
3.	Сведения о компонентах взрывчатых составов. Области применения.	4	Методы исследования и их составляющие.	ПК-1.1 ПК-1.2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>9</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.	Общие сведения о взрывчатом превращении, горении, взрыве и детонации	2	Определение чувствительности взрывчатых веществ к удару	ПК-1.2 ПК-1.3
2.		4	Сенсибилизация и флегматизация взрывчатых веществ	ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Общие сведения о строении бризантных и инициирующих взрывчатых веществ, их свойствах	2	Чувствительность к трению взрывчатых веществ	ПК-1.2 ПК-1.3
4.		2	Определение нижнего и верхнего предела для взрывчатых веществ и составов	ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Сведения о компонентах взрывчатых составов. Области применения.	4	Определение температуры вспышки взрывчатых веществ несколькими способами	ПК-1.2 ПК-1.3
6.		4	Определение чувствительности взрывчатых веществ к лучу огня	ПК-1.2 ПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

### 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общие сведения о взрывчатом превращении, горении, взрыве и детонации	33	написание реферата, подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Общие сведения о строении бризантных и инициирующих взрывчатых веществ, их свойствах	33	написание реферата, подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Сведения о компонентах взрывчатых составов. Области применения.	33	написание реферата, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>99</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.	Общие сведения о взрывчатом превращении, горении, взрыве и детонации	6	прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Общие сведения о строении бризантных и инициирующих взрывчатых веществ, их свойствах	6	прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Сведения о компонентах взрывчатых составов. Области применения.	6	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка реферата	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 «Теория, свойства и применение 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>4-й семестр</b>			
Лабораторная работа	6	18	30
Реферат	3	18	30
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 «Теория, свойства и применение энергонасыщенных материалов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
Л. П. Орленко, Физика взрыва и удара [Прочее] : Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2008	<a href="http://znanium.com/go.php?id=544690">http://znanium.com/go.php?id=544690</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»
Н. Б. Иванов, Основы технологии новых материалов [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63757.html">http://www.iprbookshop.ru/63757.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
Ф. . Баум, Л. . Орленко, К. . Станюкович [и др.], Физика взрыва [Монография] монография: М. : Наука, 1975	4 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И.Ю. Суркова, Т.П. Евсеева, В.А. Ахмедшина, Процессы кристаллизации энергонасыщенных материалов [Электронный ресурс] методические указания к лабораторным работам: Казань : КНИТУ, 2011	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Evseeva-energo-materialy.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Evseeva-energo-materialy.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теория, свойства и применение 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

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](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 «Теория, свойства и применение 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

### 1. Лекционные занятия:

а) комплект электронных презентаций/слайдов,

б) аудитории (И2-325 и И1-210), оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук), интерактивной ультракороткофокусной 3LCD проектором EpsonEB-595Wi, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### 2. Практические занятия

а) компьютерный класс И2-325, оснащенный ПЭВМ типа IBM PC (AMD A10-6700 (3,7GHz,4core) /ЖК 21,5\* монитор Beng WW2270HM V5LHSB) в количестве 10 штук.

б) И1-210, оснащенный плакатами, презентационной техникой (проектор, эк-ран, ноутбук), микроскопом МБС-9.

### 3. Прочее

а) рабочее место преподавателя (И2-325), оснащенное ПЭВМ типа IBM PC с доступом в Интернет.

б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интер-нет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде (И2-325, И1-208);

а) дополнительные средства визуализации информации: - учебные плакаты и видеofilьмы по горному делу; - макеты средств инициирования (КД, ЭД, ОШ, ДШ, Коршун), промышленных шашек-детонаторов.

## 13. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Теория, свойства и применение энергонасыщенных материалов» используются следующие образовательные технологии:

При обучении дисциплины «Теория, свойства и применение энергонасыщенных материалов» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;

- подготовка презентаций по темам самостоятельных работ;

- практические работы в традиционной форме, практические работы с элементами проектирования и решением проблемных задач с последующим обсуждением результатов работы студенческих проектных учебных подгрупп, практические работы, на которых обучающимися выполняются функции руководителя конструкторского отдела;

- групповые дискуссии;

- информационные технологии (при выполнении СРС);

- встречи и мастер-классы ведущих специалистов-практиков в области разработки, использования и проектирования изделий с применением систем автоматизированного проектирования.

Время занятий, проводимых в интерактивных формах, не предусмотрено.

