

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.07.2021 15:42:41  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и мето-  
дической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
(Начало подготовки 2017 год)  
Направление подготовки  
**18.00.00 Химические технологии**

Специальность  
**18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**

**Все специализации**

Квалификация  
**Инженер**

Форма обучения  
**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**  
Кафедра **химии и технологии высокомолекулярных соединений**

Санкт-Петербург  
2016

Б1.Б.27

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Цыпин В. Г.

Рабочая программа дисциплины «Химическая технология энергонасыщенных материалов» обсуждена на заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений

протокол от «\_\_»\_\_2016 № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

М.А. Ищенко

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от «\_\_»\_\_2016 № \_\_\_\_.

Председатель

В.В. Прояев

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления 18.05.01		В.В. Самонин
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
3. Объем дисциплины.....	7
4. Содержание дисциплины.....	7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	7
4.2. Занятия лекционного типа .....	8
4.3. Занятия семинарского типа .....	9
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	10
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
4.4.1. Темы рефератов .....	11
4.4.2. Темы творческих заданий.....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	13
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	14
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	15

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	<p><b>Опыт:</b> решения задач в области химической технологии энергонасыщенных материалов.</p> <p><b>Умение:</b> применять математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач в области химической технологии энергонасыщенных материалов.</p> <p><b>Знание:</b> базовых основ математических, естественнонаучных и инженерных дисциплин.</p>
<b>ПК-1</b>	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции	<p><b>Опыт:</b> использования современных технических средств контроля за технологическим процессом получения энергонасыщенных материалов.</p> <p><b>Умение:</b> определять значения контролируемых параметров процесса получения энергонасыщенных материалов.</p> <p><b>Знание:</b> видов сырья и вспомогательных веществ, используемые в производственных процессах получения энергонасыщенных материалов; свойств и характеристик сырья, полупродуктов, вспомогательных веществ и готовой продукции в производстве энергонасыщенных материалов; принципы построения технологических схемы получения энергонасыщенных материалов; оборудование и технические средства контроля, применяемые в производстве энергонасыщенных материалов.</p>

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		выбирать современное оборудование и технические средства контроля, применяемые в производстве энергонасыщенных материалов.
<b>ПК-15</b>	способностью проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства	<p><b>Опыт:</b> проектирования в составе авторского коллектива технологических процессов получения смесевых и индивидуальных энергонасыщенных материалов, а также полупродуктов для их синтеза.</p> <p><b>Умение:</b> оценивать экономическую целесообразности производства смесевых и индивидуальных энергонасыщенных материалов.</p> <p><b>Знание:</b> приемов и методов, применяемых при проектировании технологических процессов, в том числе смесевых и индивидуальных энергонасыщенных материалов; приемов и методов, применяемых при расчете оборудования, в том числе применяемого в производствах смесевых и индивидуальных энергонасыщенных материалов.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химическая технология энергонасыщенных материалов» входит в блок дисциплин специализации. Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с разделами Федерального Государственного Образовательного Стандарта специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов» для следующих специализаций:

№ 1 «Химическая технология органических соединений азота»;

№ 2 «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»;

№ 3 «Технология энергонасыщенных материалов и изделий»;

№ 4 «Технология пиротехнических средств»;

№ 5 «Автоматизированное производство химических предприятий».

В учебном плане дисциплина имеет индекс Б1.Б.27 – дисциплина относится к базовой части (Б). Учебная дисциплина «Химическая технология энергонасыщенных материалов» изучается на третьем курсе в 6 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Физико-химические методы анализа», «Процессы и аппараты химической технологии», «Общая химическая технология».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Химическая технология энергонасыщенных материалов» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе специалиста и при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>76</b>
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	—
курсовое проектирование (КР или КП)	—
КСР	4
другие виды контактной работы	—
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>68</b>
<b>Формы текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	—
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (зачет, КР, КП, экзамен)	зачет

### 4. Содержание дисциплины.

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинар- ского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетен- ции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Основные сведения о энергонасыщенных материалах, исходном сырье и вспомогательных веществах, применяемых в их производст-	8	8	-	34	ПК-1
2	Технология энергонасыщенных материалов	16	18	-	20	ПК-1, ПК-15, ОПК-1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
3	Аппаратурное оформление процесса получения энергонасыщенных материалов	12	10	-	14	ПК-1, ПК-15

#### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Основные сведения о энергонасыщенных материалах, исходном сырье и вспомогательных веществах, применяемых в их производстве</u></p> <p>Краткий исторический очерк производств энергонасыщенных материалов. Номенклатура. Требования к технологическим процессам получения энергонасыщенных материалов. Сырьевая база производства. Влияние качества сырья на безопасность процессов получения и качество конечных продуктов. Требования ТУ на исходные и конечные продукты.</p>	8	-
2	<p><u>Технология энергонасыщенных материалов</u></p> <p>Технологические схемы получения иницирующих и бризантных взрывчатых веществ. Взрывчатые вещества ароматического ряда. Промышленные методы нитрования ароматических углеводородов. Кислотное хозяйство заводов. Виды кислот, используемых в производстве энергонасыщенных материалов, и их основные физико-химические характеристики. Рекуперация кислот и очистка газовых потоков. Взрывчатые вещества алифатического ряда. Методы получения нитро-, нитрато- и азидопроизводных алифатического ряда. Нитраты спиртов. Основы технологии получения нитроглицерина. Технологические процессы энергонасыщенных материалов на основе нитратов целлюлозы (поро-</p>	16	-



№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	хов, топлив). Нитрование целлюлозы. Получение пироксилиновых и баллиститных составов. Технология получения смесевых твердых ракетных топлив (СРТТ). Подготовка компонентов смесевых ракетных твердых топлив. Смешение. Заполнение технологических форм и корпусов РД. Приготовление пиротехнических составов и способы формирования зарядов Вопросы экологической безопасности производств энергонасыщенных материалов.		
3	<p><u>Аппаратурное оформление процесса получения энергонасыщенных материалов</u></p> <p>Аппаратурное оформление периодического и непрерывного процесса нитрования ароматических углеводородов (нитраторы, сепараторы, разбавители, экстракторы). Каскадные схемы. Вопросы дозирования и перемещения жидкостей и суспензий. Сушка и оборудование. Измельчение окислителей и оборудование. Измельчение органических горючих и оборудование для приготовления высокодисперсных порошков. Аппаратурное оформление стадии смешения. Понятие качества перемешивания и способы перемешивания. Виды смесительного оборудования. Смешение и гомогенизация. Цели и задачи грануляции, виды грануляторов. Формование заряда: набивка, прессование, гидростатическое прессование, шнекование, заливка.</p> <p>Конструкционные решения вопросов обеспечения безопасности и снижения последствий внештатных ситуаций.</p>	12	-

### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Основные сведения о энергонасыщенных материалах, исходном сырье и вспомогательных веществах, применяемых в их производстве</u></p> <p>Виды и состав кислотных смесей, применяемых для процессов нитрования. Свойства кислот</p>	8	—

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<u>Технология энергонасыщенных материалов</u> Технологические процессы получения нитроцеллюлозных порохов	4	кейс-метод (анализ конкретных ситуаций)
	Технологические процессы получения смесевых ракетных твёрдых топлив	7	
	Технологические процессы формирования зарядов поточными методами	7	
3	<u>Аппаратурное оформление процесса получения энергонасыщенных материалов</u> Дробление компонентов пиротехнических составов. Виды дробилок. Определение дисперсности состава.	4	
	Приготовление пиротехнических составов и способы формирования заряда. Перемешивание компонентов. Виды смесителей.	6	

#### 4.3.2. Лабораторные занятия

*Учебным планом не предусмотрены.*

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Классификация энергонасыщенных материалов. Свойства основных штатных энергонасыщенных веществ и материалов	6	Устный опрос №1
	Дымный порох: история, основы технологии.	6	
	Пороха зарубежных стран.	6	
	Основные компоненты СРТТ.	8	
	Основные компоненты пиротехнических составов. Свойства.	8	
2	Основные принципы создания технологии энергонасыщенных веществ и материалов.	10	Письменный опрос №1
	Зависимость технологии энергонасыщенных изделий от вида изделий и свойств энергонасыщенных материалов.	10	
3	Операция (стадия) смешения в производстве энергонасыщенных материалов.	8	Устный опрос №2
	Получение высокодисперсных порошков методом распыления расплавов в инертной среде. Аппаратура.	6	

#### **4.4.1. Темы рефератов**

*Учебным планом не предусмотрены.*

#### **4.4.2. Темы творческих заданий**

*Учебным планом не предусмотрены.*

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1 Введение в технологию энергонасыщенных материалов : учебное пособие / Д. И. Дементьева [и др.]. Бийск: Изд-во Алт.гос.тех.ун-та, 2009. – 254 с.

2 Генералов, М. Б. Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых веществ: учеб. пособие / М. Б. Генералов. – М.: Академкнига, 2004. – 397 с.

3 Сахин, В. С. Правила оформления технологических схем : учебное пособие / В.С. Сахин, Г. Я. Гуменюк, В. В. Петров. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2010 – 39 с.

### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 40 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

#### **Вариант № 1**

1. Нитрующие смеси. Виды, состав, свойства.
2. Составьте материальный баланс операции смешения при производстве СРТТ.
3. Прессование пиротехнических изделий.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература:**

- 1 Ищенко, М. А. Химическая физика энергонасыщенных материалов: в 2-х ч.: учебное пособие / М.А. Ищенко, Н.В. Матыжонок; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. - СПб.:, 2014. Ч. 1. - 2014. - 105 с. : ил. - . Библиогр.: с. 104.
- 2 Ищенко, М.А. Химическая физика энергонасыщенных материалов: в 2-х ч.: учебное пособие / М.А. Ищенко, Н.В. Матыжонок; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. – СПб.: 2014. Ч. 2. - 2014. - 105 с. : ил. - ). - Библиогр.: с. 122.
- 3 Косточко, А. В. Пороха, ракетные твёрдые топлива и их свойства / А. В. Косточко, Б. М. Казбан. – Казань. : Казан. гос. технол. ун-т, 2014. – 390 с.
- 4 Рогов, Н. Г. Смесевые ракетные твердые топлива: Компоненты. Требования. Свойства: учебное пособие / Н. Г. Рогов, М. А. Ищенко. – СПб. : СПбГТИ (ТУ), 2005. – 195 с.
- 5 Гуменюк, Г. Я. Основы технологического проектирования производств энергонасыщенных материалов : учебное пособие / Г. Я. Гуменюк, Е. А. Веретенников; СПбГТИ(ТУ). Каф. ХТВС – СПб. : [б.и.], 2012. – 73 с.

### **б) дополнительная литература:**

- 6 Основы проектирования химических производств: учебник для вузов / под ред. А.И. Михайличенко. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2006. – 332 с.

### **в) вспомогательная литература:**

- 7 Жегров, Е. Ф. Химия и технология баллиститных порохов, твердых ракетных и специальных топлив. В 2-х т. Т. 1: Химия / Е. Ф. Жегров, Ю. М. Милехин, Е. В. Берковская. – М.: РИЦ МГУП им. И. Федорова, 2011. – 400 с.
- 8 Жегров, Е. Ф. Химия и технология баллиститных порохов, твердых ракетных и специальных топлив. В 2-х т. Т. 2: Технология / Е. Ф. Жегров, Ю. М. Милехин, Е. В. Берковская. – М.: РИЦ МГУП им. И. Федорова, 2011. – 551 с.
- 9 Питеркин, Р. Н. Технология нитроэфиров и нитроэфирсодержащих промышленных взрывчатых веществ. / Р. Н. Питеркин [и др.] – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2012. – 268 с.
- 10 Марьин, В. К. Пороха, твердые топлива и взрывчатые вещества / В. К. Марьин, Б. М. Зеленский. – М. : Минобороны СССР, 1992. – 202с.
- 11 Энергетические конденсированные системы : краткий энциклопедический словарь / под ред. Б. П. Жукова. – М. : Янус-К, 1999. – 585с.
- 12 Военный энциклопедический словарь ракетных войск стратегического назначения / Мин-во обороны РФ. ; гл. ред.И. Д. Сергеев [и др.] – М. : Большая Российская энциклопедия, 1999. – 632с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы – доступ с использованием ресурсов сети «Интернет» не предусматривается;  
электронно-библиотечные системы:

ФГБУ «Библиотеки РАН» ([www.ras1.ru](http://www.ras1.ru))  
ФГБУ «Российской национальной библиотеки» ([www.nlr.ru](http://www.nlr.ru))  
ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности»  
([www1.fips.ru](http://www1.fips.ru))  
ФБГУН «ВИНИТИ РАН» ([www2.viniti.ru](http://www2.viniti.ru))

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине «Химическая технология энергонасыщенных материалов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов являются:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1. Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено взаимодействие с обучающимися посредством электронных презентаций при чтении лекций и проведении семинарских занятий.

### **10.2. Программное обеспечение**

Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint), КОМПАС-3D (или КОМПАС-3D LT) и др.

### **10.3. Информационные справочные системы**

Поисковая система «Яндекс» ([www.yandex.ru](http://www.yandex.ru)).

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Дисциплина «Химическая технология энергонасыщенных материалов» обеспечена необходимой учебной, учебно-методической и справочной литературой, предоставляемой

кафедрой ХТ ВМС. При чтении лекций по дисциплине используются презентации, слайды, рисунки и схемы, представляемые с помощью мультимедийного проектора.

Лекционная аудитория оснащена мультимедийной системой с комплектом презентаций и видеофильмов.

Лабораторный практикум проводится в специально оборудованной лаборатории.

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине « Химическая технология энергонасыщенных материалов»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ОПК-1</b>	<b>способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности</b>	промежуточный
<b>ПК-1</b>	<b>способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции</b>	промежуточный
<b>ПК-15</b>	<b>способностью проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства</b>	промежуточный

**2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания**

<b>Показатели оценки результатов освоения дисциплины</b>	<b>Планируемые результаты</b>	<b>Критерий оценивания</b>	<b>Компетенции</b>
Освоение раздела № 1	Знает виды сырья и вспомогательных веществ, используемые в производственных процессах получения энергонасыщенных материалов; свойства и характеристики сырья, полупродуктов, вспомогательных веществ и готовой продукции в производстве энергонасыщенных материалов.	Правильные ответы на вопросы № 8-14 к зачету	<b>ПК-1</b>
Освоение раздела № 2	Знает принципы построения технологических схемы получения энергонасыщенных материалов. Умеет определять значения контролируемых параметров процесса получения энергонасыщенных материалов;	Правильные ответы на вопросы № 15-19 к зачету	<b>ПК-1</b>

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>Владеет использованием современных технических средств контроля за технологическим процессом получения энергонасыщенных материалов.</p>		
	<p>Знает базовые основы математических, естественнонаучных и инженерных дисциплин.</p> <p>Умеет применять математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач в области химической технологии энергонасыщенных материалов.</p> <p>Владеет навыками решения задач в области химической технологии энергонасыщенных материалов.</p>	<p>Правильные ответы на вопросы № 1-7 к зачету</p>	<p><b>ОПК-1</b></p>
	<p>Знает приемы и методы, применяемые при проектировании технологических процессов, в том числе смесевых и индивидуальных энергонасыщенных материалов.</p> <p>Умеет оценивать экономическую целесообразности производства смесевых и индивидуальных энергонасыщенных материалов.</p> <p>Владеет опытом проектирования в составе авторского коллектива технологических процессов получения смесевых и индивидуальных энергонасыщенных материалов, а также полупродуктов для их синтеза.</p>	<p>Правильные ответы на вопросы № 25-27 к зачету</p>	<p><b>ПК-15</b></p>
<p>Освоение раздела № 3</p>	<p>Знает оборудование и технические средства контроля, применяемые в производстве энергонасыщенных материалов.</p> <p>Умеет выбирать современное оборудование и технические средства контроля, применяемые в производстве энергонасыщенных материалов.</p>	<p>Правильные ответы на вопросы № 20-24 к зачету</p>	<p><b>ПК-1</b></p>



Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	Знает приемы и методы, применяемые при расчете оборудования, в том числе применяемого в производствах смесевых и индивидуальных энергонасыщенных материалов.	Правильные ответы на вопросы № 28-31 к зачету	<b>ПК-15</b>

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):  
 промежуточная аттестация проводится в форме зачета, шкала оценивания – балльная.

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

#### **а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-1**

1. Энергетические материалы – эффективный источник энергии для техники и новых технологий.
2. Дайте понятие определению – ключевой компонент смесевого состава.
3. Назовите, какие сплавы металлов используются в пиротехнике.
4. Использование методов статистической обработки результатов анализа энергонасыщенных материалов.
5. Способы определения гигроскопичности компонентов энергонасыщенных материалов.
6. Стрелковое и охотничье оружие, артиллерийские системы (сухопутные, морские, авиационные, космические), ракетное вооружение (тактические, оперативно-тактические и стратегические ракеты и боевые части к ним); фугасные, осколочно-фугасные и кумулятивные боеприпасы.
7. Типы химических превращений энергонасыщенных материалов.

#### **б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-1**

8. Методы классификации энергонасыщенных материалов.
9. Взрывчатые составы на основе бризантных взрывчатых веществ. Их характеристики и области применения.
10. Стандартные методы испытаний взрывчатых веществ и взрывчатых смесей.
11. Основные компоненты баллистических порохов и твердых ракетных топлив.
12. Пиротехнические составы (фейерверочные составы, составы сигнальных огней, дымовые составы, термитные составы).
13. По какому компоненту определяется однородность перемешивания пиротехнических составов.
14. Влияние качества сырья на безопасность процессов нитрования и качество конечных продуктов.
15. Требования к технологическим процессам получения БВВ.
16. Принципы построения технологической схемы получения нитратов спиртов.
17. Принципиальная схема нитрования ароматических углеводородов периодическим способом.

18. Принципиальная схема нитрования ароматических углеводородов по непрерывной схеме.
19. Особенности технологии получения высокоэнергетических твердых ракетных топлив.
20. В каких случаях используется проходное прессование. Достоинства и недостатки этого способа.
21. Какое оборудование используется для измельчения окислителей и полимерных материалов.
22. Аппаратура периодического и непрерывного действия для приготовления кислотных смесей.
23. Аппаратурное оформление конечных технологических операций при изготовлении нитроцеллюлозных артиллерийских порохов.
24. Сушка порошкообразных компонентов энергонасыщенных материалов. Виды сушилок.

#### **в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-15**

25. Основные требования к ЭКС, обусловленные принципом действия, назначением и способом изготовления; энергетические, эксплуатационные, экономические и экологические требования.
26. Принцип расчета материальных потоков при проектировании производств энергонасыщенных материалов.
27. Оценка экономической целесообразности при проектировании заводов по производству взрывчатых веществ.
28. Принципы расчета гидравлического пресса (гидропресса).
29. Методы расчета объемов емкостной аппаратуры для переработки, хранения, дозирования жидкостей и суспензий в химическом производстве.
30. Расчет теплового баланса теплообменной и холодильной аппаратуре.
31. Расчет сушильных аппаратов.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 40 мин.

#### **4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.