

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 13.07.2021 13:33:39  
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  
методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

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

Специализации  
**Все специализации**

Квалификация (степень) выпускника  
**Специалист**

Форма обучения  
**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**  
Кафедра **химической энергетики**

Санкт-Петербург

2017

Б1.Б.26

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчики		А.С. Козлов

Рабочая программа дисциплины «Производственная санитария» обсуждена на заседании кафедры химической энергетики  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 № \_\_  
Заведующий кафедрой

А.С. Мазур

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 № \_\_

Председатель

В.В.Прояев

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»		профессор, д.т.н. В.В. Самонин
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
3 Объем дисциплины .....	6
4 Содержание дисциплины.....	7
4.1 Разделы дисциплины и виды занятий .....	7
4.2 Занятия лекционного типа .....	8
4.3 Занятия семинарского типа .....	9
4.4 Самостоятельная работа обучающихся.....	10
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	12
7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	13
8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	15
9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	16
10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	17
10.1 Информационные технологии.....	17
10.2 Программное обеспечение.....	17
10.3 Информационные справочные системы.....	17
11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	18
12 Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	19
Приложение № 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	20

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

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине: ОПК-1, ПК-10

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> виды процессов, происходящих с энергоемкими материалами в различных условиях</p> <p><b>Уметь:</b> работать с ЭНМ; знать правила техники безопасности при работе с ЭНМ; определять чувствительность ЭНМ к удару, трению и нагреву,</p> <p><b>Владеть:</b> методиками обращения с ЭНМ</p>
ПК-10	Способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	<p><b>Знать:</b> сущность физических и химических процессов, происходящих при детонации энергонасыщенных материалов</p> <p><b>Уметь:</b> определять соотношение элементов в индивидуальном и смесевом ЭНМ; рассчитывать состав продуктов взрывчатого превращения и вычислять теплоту взрыва и энтальпию образования ЭНМ.</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями о способах получения информации о новых методиках расчетв различных параметров ЭНМ</p>

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

Дисциплина относится к базовым дисциплинам (Б1.Б.26) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Основы экологии», «Математика», «Физика», «Органическая химия», «Общая химическая технология», «Основы научных исследований» и др.

Компетенции, освоенные на промежуточном этапе при изучении данной дисциплины будут развиваться далее в дисциплинах: «Проведение взрывных работ», «Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных материалов», «Методология анализа риска опасных производственных объектов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Прикладная физика взрыва» и др.

Все знания, умения, навыки, полученные при изучении этой дисциплины, будут использованы при выполнении ВКР и дальнейшей трудовой деятельности.

### 3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	3/ 108
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>58</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы	36
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>50</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет

## 4 Содержание дисциплины

### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ 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		
1.	Введение	2	-	-	2	ОПК-1
2.	Общая характеристика ЭМ	4	-	8	12	ПК-10
3.	Стойкость ЭМ	4	-	8	12	ОПК-1 ПК-10
4.	Чувствительность ЭМ к внешним воздействиям	4	-	10	12	ОПК-1
5.	Термодинамика и термохимия процессов горения и взрыва	4	-	10	14	ПК-10
	Итого	18		36	50	

## 4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение</u> Характеристика ЭНМ. Критерии отнесения веществ к ЭНМ. Применение ЭНМ в различных областях деятельности человека	2	
2	<u>Общая характеристика ЭНМ</u> Виды физико-химических превращений ЭНМ и их механизмы. Классификации ЭНМ. Требования предъявляемые к ЭНМ. Основные представители ЭНМ и их свойства.	4	
3	<u>Стойкость ЭНМ</u> Термическое разложение ЭНМ, виды и механизмы. Методы оценки термической стабильности ЭНМ, влияние природы ЭНМ на их стойкость, влияние примесей и иных условий. Физическая стойкость ЭНМ.	4	
4	<u>Чувствительность ЭНМ к внешним воздействиям</u> Виды начальных импульсов. Механизм возбуждения ЭНМ в условиях механических воздействий. Экспериментальные методы оценки чувствительности к механическим воздействиям. Чувствительность ВС к тепловым	4	
5	<u>Термодинамика и термохимия процессов происходящих в ЭНМ</u> Экспериментальные и расчетные методы определения термодинамических параметров ЭНМ	4	



## 4.3 Занятия семинарского типа

### 4.3.1. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение</u>	-	
2	<u>Общая характеристика ЭНМ</u> Прессование ЭНМ и изучение работы иного оборудования для переработки ЭНМ	8	групповое обсуждение результатов
3	<u>Стойкость ЭНМ</u> Дериватографический метод анализа. Прибор “ИВК Вулкан”	8	групповое обсуждение результатов
4	<u>Чувствительность ЭНМ к внешним воздействиям</u> Определение чувствительности ЭНМ к механическим и тепловым воздействиям	10	групповое обсуждение результатов
5	<u>Термодинамика и термохимия процессов происходящих в ЭНМ</u> Определение стандартной теплоты сгорания ЭНМ и расчет через нее других энергетических характеристик ЭНМ	10	коллоквиум, групповое обсуждение результатов

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Введение.	2	
2	<u>Общая характеристика ЭНМ</u>	12	
3	<u>Стойкость ЭНМ</u>	12	
4	<u>Чувствительность ЭНМ к внешним</u>	12	
5	<u>Термодинамика и термохимия процессов происходящих в ЭНМ</u>	12	Тест (4 часа)

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте:

<http://media.technolog.edu.ru>

## **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.

В процессе обучения студенты выполняют одну контрольную работу в виде тестового задания, сдают коллоквиум. В конце курса – зачет.

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

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

Зачет проводится в соответствии с СТП СПб ГТИ 016-99. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов. Утв. ректором 17.05.99. Время подготовки к ответу – до 20 минут.

Вопросы к зачету приведены в Приложении 1.

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

### **а) основная литература:**

1 Андреев, С.Г. Экспериментальные методы физики взрыва и удара [Электронный ресурс] : учеб. / С.Г. Андреев, М.М. Бойко, В.В. Селиванов. – Электрон. дан. – Москва : Физматлит, 2013. – 752 с.

2 Физика взрыва и удара [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 75 с.

### **б) дополнительная литература:**

3 Янковский И.Г. [и др.]. Производственная безопасность учебное пособие. СПб.: СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. энергетики.. - 2016. - 189 с

4 Янковский И.Г. [и др.]. Производственная безопасность: Практикум СПб.: СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. энергетики. -2016. - 142 с.

5 Л.А. Лоскутова, М.А. Илюшин, А.В. Смирнов, И.В. Бачурина Чувствительность энергетических материалов к детонационному импульсу»: методические указания к лабораторному практикуму. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2011. – 23с.

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

6 Орленко, Л.П. Физика взрыва и удара [Электронный ресурс]: учеб. пособие –Электрон. дан. – Москва : Физматлит, 2008. – 304 с.

7 Физика взрыва [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Москва : Физматлит, 2004. – 656 с.

8 Лоскутова Л.А., Егоров А.П., Козлов А.С. Определение скорости быстропротекающих процессов: Методические указания. СПбГИ(ТУ): СПб, 2002. -17 с.

9 Егоров А.П., Лоскутова Л.А., Козлов А.С. Определение критического диаметра детонации зарядов взрывчатых веществ: Методические указания. СПбГИ(ТУ): СПб, 2002- 14 с.

10 Лоскутова Л.А., Козлов А.С. Определение чувствительности инициирующих ВВ к удару и лучу огня.: Методические указания. СПбГТИ(ТУ): СПб, 2002-13 с.

11 Лоскутова Л.А., Холоднов В.А., Кофман Т.П., Козлов А.С.. Метод дериватографического анализа: Методические указания. СПб, СПбГИ(ТУ): 2002- 34 с.

12 Лоскутова Л.А., Козлов А.С. Чувствительность твердых взрывчатых систем к механическим воздействиям: методические указания. СПб: СПбГИ(ТУ), 2007- 22 с.

13 Лоскутова Л.А., Козлов А.С. Исследование кинетики термического разложения высокоэнергетических систем на ИВК “ВУЛКАН”: Методические указания. СПбГИ(ТУ): СПб, 2002- 24 с.

14 Лоскутова Л.А. Скорость горения конденсированных систем: методические указания к лабораторной работе / Л.А. Лоскутова, А.С. Козлов, М.А. Илюшин, И.В. Бачурина– СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2007. –23с.

15 Лоскутова Л.А. «Температура вспышки конденсированных энергоемких веществ»: методические указания к лабораторной работе / Л.А. Лоскутова, А.С. Козлов, М.А. Илюшин, И.В. Бачурина – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2007. – 20 с.

### **ГОСТы**

17 ГОСТ 4545-88 ВЕЩЕСТВА ВЗРЫВЧАТЫЕ БРИЗАНТНЫЕ Методы определения характеристик чувствительности к удару. М. 1988. 18 с.

18 ГОСТ Р 50835-95 ВЕЩЕСТВА ВЗРЫВЧАТЫЕ БРИЗАНТНЫЕ Методы определения характеристик чувствительности к трению при ударном сдвиге. М. 1995. 16 с.

*Журналы*

45 "Физика горения и взрыва"

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

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:  
<http://media.technolog.edu.ru>

ЭБС «Лань». Принадлежность-сторонняя. Адрес сайта – <http://e.lanbook.com>  
Наименование организации – ООО «Издательство «Лань». Договор № 04(40)12 от 29.10.2012г.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс». Принадлежность – сторонняя. Контракт № 04(49)12 от 31.12.2012г. по оказанию информационных услуг с использованием экземпляров Специальных Выпусков Систем Консультант Плюс.

ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». Принадлежность – сторонняя. Адрес сайта – <http://elibrary.ru> Наименование организации – ООО РУНЭБ. Договор № SU-18-02/2013-2 от 18.02.2013г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям в электронном виде.

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

Все виды занятий по дисциплине «Производственная санитария и гигиена труда» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПб ГТИ 016-99. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов. Утв. ректором 17.05.99;

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

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

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. 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 является:

- 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 использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

видео и аудиоматериалы по курсу, представленные на сайт <http://media.technolog.edu.ru>

взаимодействие с обучающимися через личный кабинет в единой информационной среде.

### **10.2 Программное обеспечение**

ОС WINDOWS, OPEN OFFICE, Авторское программное обеспечение для расчета зон действия поражающих факторов, рисков, Matcad, ТОКСИ, FireCat , СОУТ, НЗОБ. Авторское программное обеспечение для расчета скорости детонации, фугасности и т.д.

### **10.3 Информационные справочные системы**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс». Принадлежность – сторонняя. Контракт № 04(49)12 от 31.12.2012г. по оказанию информационных услуг с использованием экземпляров Специальных Выпусков Систем Консультант Плюс.

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

**Лекционные кабинеты:** 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит.А №3 – 52 м<sup>2</sup>, 6 – 129 м<sup>2</sup>, 14 – 61 м<sup>2</sup>.

**Оборудование лекционных аудиторий:** Мультимедийная система, (проектор Р1166-и 3 штуки), ноутбук aser aspire 9300- 3 штуки, экран ScreenMedia -3 штуки, WI-FI роутер, учебно-наглядные пособия. Вместимость 30-40 посадочных мест.

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются специальными электронными ресурсами.

**Компьютерный класс:** 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит.А №4 – 30 м<sup>2</sup>.

**Оборудование компьютерного класса:** 7 ПК Intel Pentium, с сетевыми фильтрами, 1ПК Intel Pentium с колонками и сетевым концентратором, Монитор 17 LGT710BH – 7 шт. WI-FI роутер. Доступ по локальной сети к единой информационной системе, сайту библиотеки СПбГТИ(ТУ) с системой электронного поиска, электронными библиотеками, доступ к сайту «Роспатента», "Росстата", "Ростехнадзор", Internet. Программное обеспечение: ОС WINDOWS, OPEN OFFICE, Авторское программное обеспечение для расчета зон действия поражающих факторов, рисков, Matcad, ТОКСИ, FireCat , СОУТ, НЗОВ.

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются специальными электронными ресурсами.

**Помещения для практических и лабораторных занятий:** 190005, г. Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит.А №12 – 19 м<sup>2</sup>; №7 – 67 м<sup>2</sup> , №19 – 21 м<sup>2</sup>, № 35 – 25 м<sup>2</sup>.

**Оборудование практических и лабораторных аудиторий:** Помещения оснащены мебелью, учебно-наглядными пособиями, справочной литературой. Авторское программное обеспечение для расчета скорости детонации, фугасности и т.д.. Приборы для определения чувствительности к удару и трению, прибор для определения температуры вспышки ВВ. Лаборатория "Прикладной физики взрыва" по договору о сотрудничестве с ФГУП СКТЬ "Технолог". Вместимость аудиторий 30 посадочных мест.

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются специальными электронными ресурсами.

**ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ?**

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные 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.

Приложение № 1  
к рабочей программе дисциплины

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Производственная санитария и гигиена труда»**

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

Компетенции		
Индекс	Формулировка <sup>1</sup>	Этап формирования <sup>2</sup>
ОПК-1	Способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	промежуточный
ПК-10	Способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	промежуточный

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

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	<b>Знает:</b> виды процессов, происходящих с энергоемкими материалами в различных условиях <b>Умеет:</b> знать правила техники безопасности при работе с ЭМ <b>Владеет:</b> методиками обращения с ЭМ	Ответы на вопросы: 1-6, 11 зачет	ОПК-1

<sup>1</sup> **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

<sup>2</sup> этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 2	<p><b>Знает:</b> сущность физических и химических процессов, происходящих при детонации энергонасыщенных материалов</p> <p><b>Умеет:</b> определять соотношение элементов в индивидуальном и смесевом ЭНМ</p> <p><b>Владеет:</b> знаниями о способах получения информации о новых методиках расчета различных параметров ЭНМ</p>	<p>Ответы на вопросы: 18,29, 32, 33, 35-39</p> <p>зачет</p>	ПК-10
Освоение раздела № 3	<p><b>Знает:</b> Методики определения чувствительности ЭНМ нагреву</p> <p><b>Умеет:</b> работать с ЭНМ; определять чувствительность ЭНМ к нагреву</p> <p><b>Владеет:</b> методиками обращения с ЭНМ</p>	<p>Ответы на вопросы: 15-28</p> <p>Зачет</p>	ОПК-1 ПК-10
Освоение раздела № 4	<p><b>Знает:</b> Методики определения чувствительности ЭНМ к удару и трению</p> <p><b>Умеет:</b> работать с ЭНМ; определять чувствительность ЭНМ к удару, трению</p> <p><b>Владеет:</b> Методиками определения чувствительности ЭНМ к удару и трению</p>	<p>Ответы на вопросы: 7-10, 12-14</p> <p>зачет</p>	ОПК-1
Освоение раздела № 5	<p><b>Знает:</b> факторы действующие на окружающую среду при физико-химических превращениях ЭНМ</p> <p><b>Умеет:</b> рассчитывать состав продуктов</p>	<p>Ответы на вопросы: 30, 31, 34</p> <p>Тест. Коллоквиум. Зачет.</p>	ПК-10

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>взрывчатого превращения и вычислять теплоту взрыва и энтальпию образования ЭНМ. определять стандартную теплоту сгорания и энтальпию образования ЭНМ; проводить дериватографический анализ; рассчитывать кинетические параметры термораспада,</p> <p><b>Владеет:</b> теоретическими и эмпирическими методиками расчета различных параметров ЭНМ и их действия на окружающую среду.</p>		

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):  
 промежуточная аттестация проводится в форме в форме зачета, результат оценивается – «зачтено», «не зачтено».

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

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

1. Понятие ЭНМ.
2. Условия, необходимые для протекания химической реакции в форме взрыва.
3. Процессы происходящие в ЭНМ.
4. Правила работы с ЭНМ.
5. Правила ТБ при работе с ЭНМ.
6. Классификации ЭНМ.
7. Определение чувствительности ЭНМ к удару.
8. Определение чувствительности ЭНМ к трению.
9. Определение чувствительности ЭНМ к нагреву.
10. Методики обращения с ЭНМ.
11. Штатные ЭНМ: основные ф/х и взрывчатые свойства, области применения.
12. Механизм возбуждения взрыва при механических воздействиях.
13. Флегматизация и сенсбилизация ЭНМ.
14. Стандартные методы оценки чувствительности ЭНМ к удару и трению. Недостатки методов.
15. Статическая электризация ЭНМ. Чувствительность ЭНМ к разряду статического электричества.

16. Возможные опасности и технологические трудности при электризации ЭНМ в условиях производства.
17. Меры защиты от электризации ЭНМ.

**б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-10:**

18. Классификация и общая характеристика различных видов химического превращения ЭНМ.
19. Термический распад ЭНМ, общие закономерности
20. Химическая стойкость ЭНМ. Методы определения, критерии оценки.
21. Возможные механизмы ускорения реакций термораспада ЭНМ.
22. Тепловой взрыв. Критерий Франк-Каменецкого.
23. Методы количественного изучения кинетики термораспада ЭНМ.
24. Расчет энергии активации и предэкспоненты при термораспаде ЭНМ.
25. Расчет гарантийных сроков хранения ЭНМ.
26. Физическая стойкость ЭНМ. Процессы приводящие к снижению физической стойкости ЭНМ.
27. Дериватографический анализ ЭНМ.
28. Восприимчивость ЭНМ к детонационному импульсу. Минимальный заряд. Обязательный комплекс методов исследования новых ЭНМ, их последовательность и назначение.
29. Литературные источники получения знаний о ЭНМ
30. Теплота взрывчатого превращения ЭНМ.
31. Энтальпия образования ЭНМ, ее роль в энергетике ЭНМ, инженерные методы расчета.
32. Основные равновесные реакции, определяющие состав продуктов взрыва.
33. Температура горения и взрыва ЭНМ, методы расчета.
34. Теплота взрывчатого превращения ЭНМ. Расчет по методу Артиллерийской академии и ИХФ АН.
35. Горение конденсированных ВС. Зависимость скорости горения от различных факторов.
36. Методы измерения скоростей быстропротекающих процессов (горение и детонация).
37. Переход горения в детонацию газообразных и конденсированных ВС (КВС)
38. Зависимость скорости горения КВС от давления. Установление закона горения
39. Факторы определяющие уровень опасности ЭНМ.

**4. Примеры тестовых контрольных работ**

Тест №1

Выберите правильный ответ

1. Тротил (иное штатное взрывчатое вещество) имеет кислородный баланс  
а – отрицательный;  
б – положительный;  
в – понятие не применимо в данном случае.

2. ТЭН (иное штатное взрывчатое вещество) имеет энтальпию образования:  
а – отрицательную;  
б – положительную;  
в – понятие не применимо в данном случае.
3. Скорость детонации конденсированных ЭНМ, км/с  
а – 1-3;  
б – 3-5;  
в – 5-9.
4. Скорость детонации газовых ЭНМ, км/с  
а – 1-3;  
б – 3-5;  
в – 5-9.
5. Теплота взрыва гексогена (иного штатного ЭНМ), КДж/Кг  
а – 100-500;  
б – 500-2000;  
в – 2000-6000.
6. Температура взрыва тетрила (иного штатного ЭНМ), С  
а – 500-800;  
б – 800-1500;  
в – 1500-5000.
7. ЭНМ на сколько опасны при механических воздействиях  
а – сильно опасны;  
б – мало опасны;  
в – не опасны.
8. ЭНМ на сколько опасны при тепловых воздействиях  
а – сильно опасны;  
б – мало опасны;  
в – не опасны.

## 5. Темы и содержание **интерактивных занятий**

### 5.1 Групповое обсуждение результатов по теме: «Общая характеристика ЭНМ».

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек: изучить процесс прессования ЭНМ и другие методики переработки ЭНМ; Каждый обучающийся проводит наблюдение за одним из показателей. По окончании наблюдения группа собирается вместе и путем совместных обсуждений проводит оценку способов переработки ЭНМ.

### 5.2. Групповое обсуждение результатов по теме: «Стойкость ЭНМ»

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек: изучить Дериватофический метод анализа. Прибор “ИВК Вулкан”. Одна группа проводит изучение Дериватофический метод анализа, другая – прибор “ИВК Вулкан”, затем группы меняются местами. По окончании работы группы собираются вместе, производят обработку и анализ полученных данных, а



также выясняют в ходе обсуждения преимущества и недостатки и области применения, используемых методов.

5.3. Групповое обсуждение результатов по теме: «Чувствительность ЭНМ к внешним воздействиям»

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек: изучить способы определения Чувствительности ЭНМ к внешним воздействиям». Одна группа изучает методы определения чувствительности ЭНМ к механическим воздействиям, другая – к тепловым, затем группы меняются местами. По окончании работы группы собираются вместе, обсуждают изученные методики.

5.4. Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Термодинамика и термохимия процессов происходящих в ЭНМ».

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы, получают задание на группу 5-7 человек: определить теплоту сгорания штатного ЭНМ. Одна группа проводит измерения, другая – рассчитывает, затем группы меняются местами. По окончании измерений группы собираются вместе, производят обработку и анализ полученных данных, а также делают выводы о сопоставимости методов между собой.

## **6 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) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

**Подчеркиванием выделено то, что было отмечено до меня.**