

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  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В**  
**НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**  
(Начало подготовки – 2017 год)

Специальность

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

Специализация

**№1 Химия и технология органических соединений азота**

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**очная**

Факультет **инженерно-технологический**  
Кафедра **химии и технологии органических соединений азота**

**Б1.В.ДВ.05.02**

Санкт-Петербург

2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
разработчики		К.х.н., доцент, Мельникова С.Ф.

Рабочая программа дисциплины «**Энергонасыщенные соединения для использования в народном хозяйстве**» обсуждена на заседании кафедры химии и технологии органических соединений азота,

03 февраля 2017, протокол № 16.

Заведующий кафедрой ХТОСА

Кирюшкин А.А.

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
15 марта 2017 г, протокол №...7...

Председатель комиссии

Прояев В.В.

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления 18.05.01-химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий		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 .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	06
3. Объем дисциплины .....	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	06
4.2. Занятия лекционного типа .....	07
4.3. Занятия семинарского типа .....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	08
4.3.2. Лабораторные занятия .....	08
4.4. Самостоятельная работа .....	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
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 .....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	14
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.	

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

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

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5	Способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	<p><b>Знать:</b> Устройство систем автоматизации, принципы и механизмы их функционирования; перспективы развития производственных или научно-исследовательских работ по своему направлению.</p> <p><b>Уметь:</b> Использовать системы автоматизации для контроля и управления целевыми процессами; формулировать предложения по развитию и совершенствованию системы автоматизации; разрабатывать перспективные планы мероприятий по совершенствованию систем автоматизации производственных процессов или научно-исследовательских работ.</p> <p><b>Владеть:</b> Приёмами и методами автоматизации производства; методиками составления планов развития систем автоматизации производства, и мероприятий по их совершенствованию; нормативной документацией по вопросам эксплуатации и развития систем автоматизации производства и разработки мероприятий по их совершенствованию.</p>
ПК-16	Способностью проводить математическое моделирование отдельных стадий и всего технологического процесса, с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчёта и проектирования	<p><b>Знать:</b> Принципы и методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса или научно-исследовательской работы с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчёта и проектирования.</p> <p><b>Уметь:</b> Применять навыки и технологические приёмы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, с использованием стандартных пакетов</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		автоматизированного расчёта и проектирования. <b>Владеть:</b> Технологиями математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчёта и проектирования.
ПСК-1.3.	Готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов.	<b>Знать:</b> Методики получения отдельных продуктов нитрования; химические методы исследования структуры и свойств органических соединений азота, в том числе энергонасыщенных веществ и компонентов специальных составов, ракетных топлив и газогенерирующих устройств, а также лекарственных препаратов; основные направления поиска высокоэффективных энергонасыщенных веществ, особенности процессов их получения; методики синтеза различных производных на основе нитросоединений. <b>Уметь:</b> Осуществлять синтезы отдельных продуктов нитрования; самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания; осуществлять новые инженерные решения в области синтеза и организации технологии высокоэнергетических веществ; проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов; синтезировать отдельные энергонасыщенные соединения и исследовать их эксплуатационные свойства; синтезировать различные индивидуальные энергонасыщенные соединения и возможные производные на их основе. <b>Владеть:</b> Методами синтеза различных соединений, относящихся к высокоэнергетическим веществам; технологическими приёмами промышленного синтеза штатных высокоэнергетических веществ; методологией синтеза индивидуальных энергонасыщенных соединений различных классов; методиками их модификации.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина посвящена углубленному изучению особенностей методов синтеза, физико-химическим и эксплуатационным характеристикам ЭС, которые обеспечивают создание безопасных в обращении композиций, для проведения работ в различных отраслях промышленности.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору. Читается на 5 курсе в 10 семестре. Общая трудоёмкость 5 з.е.

Учебная дисциплина опирается на знания, полученные студентами в процессе изучения таких дисциплин, как: «Общая химическая технология», «Химическая физика энергонасыщенных материалов», «Химическая технология энергонасыщенных материалов»,

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

## 3. Объём дисциплины.

Вид учебной работы	Всего академических часов Очная форма обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b> (зачётных единиц/академических часов)	180 (5 зач.ед)
<b>Контактная работа с преподавателем</b> .....	80
в том числе	
занятия лекционного типа.....	18
занятия семинарского типа	
Семинары, практические занятия.....	18
Лабораторные работы	36
Курсовое проектирование	
КСР	8
Другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b> .....	64
<b>Форма текущего контроля</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен (36)

## 4. Содержание дисциплины.

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятие семинарского типа/акад. часы		Самостоятельная работа/ акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и /или практические занятия	Лабораторные		
1	Введение. Основные направления использования ЭС в народном хозяйстве	4	4	8	10	ПК-5.
2	Применение ЭС в СТРТ.	6	6	12	20	ПК-16
3	Применение ЭС в порохах	4	4	8	16	ПСК-1.3.
4	Другие области использования ЭС	4	4	8	18	ПК-5
		18	18	36	64	

#### 4.2 Занятия лекционного типа (18 ч.).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятий	Объем, акад. часы	Инновационная форма
Раздел № 1	Использование ЭС в народном хозяйстве Основные направления использования ЭС в композициях различного назначения (добыча полезных ископаемых, сейсморазведка, строительство, уплотнение просадочных грунтов, борьба со стихийными бедствиями, тушение пожаров на нефтяных и газовых скважинах, получение сверхтвердых материалов (алмазов, нитрида бора), штамповка и сварка взрывом.	3	Презентации, слайды
Раздел № 2	<b>Использование СТРТ в мирных целях</b> (двигатели для ракетно-космической техники, аварийное спасение космонавтов и летчиков, торможение и ускорение космических аппаратов, отделение ступеней ракеты-носителя, сброс полезного груза, стабилизация и коррекция траектории космического аппарата, его орбиты, посадки на планеты; в качестве двигателей метеорологических противорадиолокационных и противоловиновых ракет.	6	Презентации, слайды
Раздел № 3	<b>Использование порохов</b> в народном хозяйстве (пироксилиновые, кордитные, сферические, нитрат-целлюлозные, дымный). Применение баллистических порохов в народном	5	Презентации, слайды

	хозяйстве. Баллиститные пороха в качестве ПВВ. МГД-генераторы. Фейерверочные изделия на основе баллиститного пороха		
Раздел № 4	Другие области использования ЭС (строительство, в машиностроении и металлургии – штамповке, сварке и резании металлов, добыча полезных ископаемых, сейсморазведка) Применение ЭС при уплотнение просадочных грунтов добыче различных руд и полезных ископаемых, в горнорудной промышленности при вскрытии угольных пластов, месторождений полезных ископаемых, в, при тушении пожаров и других нужд. Основные компоненты промышленных взрывчатых веществ. Физико-химические характеристики ПВВ	4	Презентации, слайды
	Итого:	18	

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия (18 ч.)

Раздел дисциплины	Наименование темы и краткое содержание	Объем а.ч.	Инновационная форма
Раздел № 1	Использование ЭС в народном хозяйстве	4	Групповая дискуссия
Раздел № 2	<b>Использование СРТТ в мирных целях</b>	4	Групповая дискуссия
Раздел № 3	<b>Использование порохов</b> в народном хозяйстве	4	доклад
Раздел № 4	Другие области использования ЭС	6	Групповая дискуссия
	Итого:	18	

#### 4.3.2. Лабораторные занятия (36 ч)

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятий	Объем, акад. часы	Примечание
Раздел №1	Техника безопасности при синтезе энергонасыщенных соединений, коллоквиум	2 ч	
Раздел №2	Получение 2,4,6-тринитротолуола	16ч	
Раздел №3	Получение гексогена	6 ч	
Раздел № 3	Получение ТАТБ и определение его эксплуатационных характеристик	10 ч	
	Написание и сдача отчета по проделанной работе	2 ч	

	ИТОГО	36 ч	
--	-------	------	--

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся (64 ч)

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
Раздел № 2	Использование ТНТ в композициях различного назначения	10	Устный опрос
Раздел №3	Использование ЭС в композициях при штамповке сварке и резке металлических изделий	15	Устный опрос
	Методы получения ТАТБ	6	Устный опрос
	Применение ЭС в прострелочно-взрывных работах	6	Устный опрос
	Промышленные ВВ. Основные принципы компоновки	8	Устный опрос
	Тетрил и его применение в составах СТРТ	4	Устный опрос
	Гексоген и его применение в составах СТРТ	5	Устный опрос
Раздел №4	Использование ЭС в порохах и пиротехнических составах	10	Устный опрос
	Итого:	64	

#### 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>.

При чтении лекций используются материалы, представляемые в виде презентаций, с применением ресурса PowerPoint, включая анимационные режимы. Демонстрация - с помощью мультимедийного проектора, а также белой доски. В процессе обучения используются информационные материалы ведущих мировых производителей оборудования для производств малотоннажных химических продуктов.

В качестве учебных пособий может быть использован кафедральный стенд, моделирующий стадию нитрования ароматических субстратов серно-азотной нитрующей смесью, а также различные типы емкостных реакторов, моделей перемешивающих устройств, средства автоматического контроля. Используется оборудование ЦКП «Передовые методы диагностики в химии». Для демонстрации работы микрореактора используются ресурсы кафедры оптимизации химических и биотехнологических производств СПбГТИ(ТУ).

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

Своевременное выполнение обучающимися 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 «Энергонасыщенные соединения для использования в народном хозяйстве» проводится в форме экзамена в конце 10 семестра. К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. Обобщённая оценка по итогам экзамена определяется с учётом характера и содержания ответов:

Оценка «отлично» ставится, если содержание ответов на вопросы свидетельствует об уверенных знаниях студента и о его умении качественно решать профессиональные задачи, соответствующие данному этапу подготовки.

Оценка «хорошо» ставится, если содержание ответов свидетельствует о достаточных знаниях студента и о его умении решать профессиональные задачи, но при наличии в содержании отчета и его оформлении небольших недочётов или недостатков.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой обучения, при наличии в ответах недочётов или недостатков, затруднениях при ответах на вопросы.

Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студенту при: наличии в ответах существенных недочётов или недостатков, отсутствии ответов на вопросы, неконкретного характера выводов и предложений.

Время подготовки студента к устному ответу до 30 мин.

Пример варианта билетов на экзамене:

Вариант №1
1 Основные области использования БВВ
2.Требования к компонентам, применяемым в СТРТ
Вариант №2
1. Пути повышения эффективности промышленных ВВ
2. Принцип создания пороховых композиций в зависимости от назначения. Типы порохов

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

### **а) основная литература:**

Рогов, Н.Г. Смесевые твердые ракетные топлива: компоненты, требования, свойства: учебное пособие / Н.Г. Рогов, М.А. Ищенко. – СПб: СПбГТИ(ТУ), 2005. - 195 с.

Илюшин, М.А. Разработка компонентов высокоэнергетических композиций: монография / М.А. Илюшин, И.В. Целинский, А.М. Судариков. – СПб: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2006. – 145 с.

**б) дополнительная литература:**

Жилин, В.Ф. Малочувствительные взрывчатые вещества: учебное пособие / В.Ф. Жилин, В.Л. Збарский, Н.В. Юдин. -М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. - 172 с.

**в) вспомогательная литература:**

Солдатенков, А.Т. Основы органической химии высокоэнергетических веществ и материалов / А.Т. Солдатенков, ЛеТуан Ань, Чьюнг Хонг Хиеу. Ханой: издательство Знания. 2013. - 214 с.

Москвичев, Ю. А. Продукты органического синтеза и их применение: Учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Химическая технология органических веществ и топлива"/ Ю. А. Москвичев, В. Ш. Фельдблум, 2009. - 376 с.

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

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать интернет-ресурсы из раздела 10.

Учебный план РПД и учебно-методический материал;<http://media.technolog.edu.ru>

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

Дисциплина обеспечена необходимой литературой и учебными пособиями. При чтении лекций используются презентации, слайды рисунки и схемы, представляемые с помощью мультимедийного проектора.

Лекционные, практические и лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях и лабораториях. Лекционная аудитория оснащена мультимедийной системой с комплектом презентаций и видеофильмов.

Практические занятия проводятся в специализированной аудитории, снабженной персональными компьютерами, программным обеспечением для выполнения обработки экспериментальных данных.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к лабораторным и практическим занятиям;
- работу с интернет-источниками;
- посещение научных семинаров и конференций, проводимых в Санкт-Петербурге;
- подготовку к сдаче зачётов и экзаменов.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, пройденный на семинарских занятиях, необходимо регулярно дополнять сведениями из

литературных источников, представленных в «Рабочей программе». По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в «Рабочей программе» дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Все виды занятий по дисциплине преподаватели должны проводить в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 016-2015 КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

СТП СПб ГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению.

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

СТП СПб ГТИ 040-2002. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования. Утв. ректором 17.05.2002;

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению. Утв. Ректором 11.12.2009;

Планирование времени, необходимого для изучения 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 студентов должен приходиться, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении занятий использовать мультимедийные ресурсы, а также ресурсы сети интернет.

Устный опрос проводится с целью определения качества усвоения лекционного материала.

На контрольных мероприятиях студентам предлагается ответить на 2 вопроса по материалам учебной дисциплины. Оценка проставляется в зачетную книжку.

## **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
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты
- информационные справочные системы Scirus.com, SciFinder, Reaxys

Для расширения знаний по теме обучения рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как, [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru) и других, и использовать материалы Интернет-ресурсов профильных организаций, рекомендованных преподавателем.

Возможна сдача электронного варианта отчетов, рефератов, литературных обзоров и др. по электронной почте, обмен информацией по социальным сетям.

## **10.2. Программное обеспечение.**

Пакеты прикладных программ стандартного набора (MicrosoftOffice).  
(Microsoft Excel; Microsoft Word; Microsoft PowerPoint).  
проводить поиск в системах: Scirus.com. SciFinder, Reaxys.

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

- Электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ).
- Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»,
- «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
- Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
- Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»  
<http://school-collection.edu.ru/>
- «Лань» <https://e.lanbook.com/books/>. ООО «Издательство «Лань».
- «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». <http://elibrary.ru>. Наименование организации – ООО РУНЭБ.

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

- Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники на 50 посадочных мест.
  - Для проведения лабораторных занятий используется синтетический практикум, рассчитанный на 30 рабочих мест, оборудованный для проведения химических синтезов.
- Кафедра оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения учебного процесса.

## **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 28.08.2014 г.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Энергонасыщенные соединения для использования в народном хозяйстве»**

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

индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-5	Способность к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию.	промежуточный
ПК-16	Способность проводить математическое моделирование отдельных стадий и всего технологического процесса, с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчёта и проектирования.	промежуточный
ПСК-1.3.	Готовность синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов.	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	Умеет изучать и анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Правильные ответы на вопросы № 1,2,30	ПК-5.
Освоение раздела №2	Знает основные и возможные пути мирного использования ЭС в СТРТ и отдельные представители ЭС, используемые в этих целях	Правильные ответы на вопросы № 3-13, 16, 18, 24, 26	ПК-16
Освоение раздела №3	Владеет классификацией порохов и их целенаправленным использованием в народном хозяйстве; Умеет использовать баллистические пороха в качестве	Правильные ответы на вопросы № 13-17	ПСК-1.3.

	ПВВ, МГД-генераторов. Владеет фейерверочными изделиями на основе баллиститного пороха		
Освоение раздела №4	Знает возможности применения ЭС в горно-, нефтедобывающей промышленности, металлообрабатывающей, строительной и др. отраслях народного хозяйства, при борьбе со стихийными бедствиями, получении сверхтвердых материалов.	Правильные ответы на вопросы № 19-23,25,27-29,31-32	ПК-5

### 3. Контрольные вопросы по дисциплине.

1. Принципиальный состав СТРТ, назначение компонентов
2. Области применения СТРТ
3. Требования, предъявляемые к СТРТ
4. Требования к окислителям, применяемым в СТРТ
5. Аминонитропроизводные бензола в качестве термостойких и малочувствительных энергонасыщенных соединений
6. Энергоемкие наполнители СТРТ
7. Гексоген, получение и свойства
8. Неорганические окислители для СТРТ
9. Органические окислители для СТРТ
10. Энергонасыщенные производные пиразина
11. Амино-нитропиридины, получение, химические, взрывчатые свойства и возможные области применения
12. 1,3,5-триамино-2,4,6-тринитробензол (ТАТБ), получение, химические, взрывчатые свойства и возможные области применения
13. Энергонасыщенные пластификаторы для СТРТ (тройная смесь, ферроценовые производные)
14. Классификация порохов и требования к ним
15. Применение ЭС в пороховых композициях
16. Использование солей диазония в синтезе энергонасыщенных соединений
17. Нитроглицерин, свойства и область применения
18. Использование нитроароматических соединений в промышленных ВВ
19. Применение ЭС при добыче полезных ископаемых.
20. Применение ЭС в сейсмической разведке
21. Применение ЭС в строительстве.
22. Применение ЭС при уплотнении просадочных грунтов.
23. Применение ЭС для борьбы со стихийными бедствиями
24. 5-Нитро-1,2,4-триазол-3-он (НТО): пути получения и свойства, области применения
25. Применение ЭС при тушении пожаров на нефтяных и газовых скважинах.
26. 2,6-бис(пикриламино)-3,5-динитропиридин (РУХ)
27. Применение ЭС при тушении лесных пожаров.
28. Применение ЭС при получении алмазов.
29. Применение ЭС как твердых источников газов
30. Понятие о «Зеленых ЭС»
31. Применение ЭС в пиротехнических составах

## 32. Приготовление ультрадисперсных алмазов

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

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

- промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.