

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 10.11.2023 10:11:40  
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  
« 01 » июня 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Пиротехнические составы и изделия народнохозяйственного назначения**

Специальность

**18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов**

Специализация

**Технология пиротехнических средств**

Квалификация

**Инженер**

Форма обучения

**Очная**

Факультет инженерно-технологический  
Кафедра высокоэнергетических процессов

Санкт-Петербург  
2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Старший преподаватель		Сула А.П.

Рабочая программа дисциплины «Пиротехнические составы и изделия народнохозяйственного назначения» обсуждена на заседании кафедры высокоэнергетических процессов  
протокол от « 12 » мая 2021 № 7  
Заведующий кафедрой

А.С. Дудырев

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от « 27 » мая 2021 № 7

Председатель

А. П. Сула

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология энергонасыщенных материалов»		Т.В. Украинцева
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		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.....	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	09
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	09
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	09
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	10
10.2. Программное обеспечение.....	10
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	10
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы .....	10
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	10

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 специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции <sup>1</sup>	Код и наименование индикатора достижения компетенции <sup>2</sup>	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) <sup>3</sup>
<b>ПК-6</b> Способен разрабатывать программы и методики для проведения исследований и испытаний пиротехнических составов и изделий и контроля технологических процессов их получения	<b>ПК-6.3</b> Способность находить пути улучшения рецептуры пиротехнического состава и повышения качества готовой продукции	<b>Знать:</b> компоненты и оборудование, применяемые в пиротехнической промышленности для народного хозяйства (ЗН-1); <b>Уметь:</b> анализировать рецептуру пиротехнического состава, улучшать специальный эффект с помощью добавок (У-1); <b>Владеть:</b> технологиями контроля качества пиротехнических изделий (Н-1).

<sup>1</sup> Содержание и номер компетенции в точности соответствует ФГОС ВО и отображается в матрице компетенций для конкретной дисциплины

<sup>2</sup> Код индикатора присваивается руководителем направления подготовки, отображается в матрице компетенции и доводится разработчикам РПД. Повторение кодов индикаторов для конкретной компетенции, реализуемой разными дисциплинами, не допускается

<sup>3</sup> Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.03.02) и изучается на 5 курсе в 10 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Разработка пиротехнических составов и изделий» и «Проектирование пиротехнических производств». Полученные в процессе изучения дисциплины «Пиротехнические составы и изделия народнохозяйственного назначения» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>5/180</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>98</b>
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	54(32)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	8
КСР	-
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>82</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Контрольный опрос
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет, КР

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Компоненты пиротехнических составов для народнохозяйственного назначения	2	-	-	10	ПК-6	ПК-6.3
2	Окислители и горючее, их классификация.	5	7	-	11	ПК-6	ПК-6.3
3	Специальные добавки, используемые в пиротехнике для повышения специальных характеристик ПС, флегматизаторы, цементаторы и др.	5	8	-	10	ПК-6	ПК-6.3
4	Основные физико-химические, химические свойства горючих и окислителей, гигроскопичность окислителей	5	8	-	10	ПК-6	ПК-6.3
5	Основное оборудование для разработки изделий народнохозяйственного назначения, использование для измельчения, сушки и просева компонентов ПС	5	8	-	11	ПК-6	ПК-6.3
6	Приготовление составов народнохозяйственного назначения, основные виды смесителей и грануляторов	5	8	-	10	ПК-6	ПК-6.3
7	Формование изделий народнохозяйственного назначения методом прессования, шнекования и др.	5	8	-	10	ПК-6	ПК-6.3
8	Контроль качества пиротехнических составов и изделий народнохозяйственного назначения на их основе, химическая стойкость и гарантийные сроки хранения	4	7	-	10	ПК-6	ПК-6.3

#### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Компоненты пиротехнических составов для народнохозяйственного назначения</u> Осуществлять выбор исходных компонентов горючих и окислителей исходя из их свойств. Использовать компоненты имеющие ТУ и ГОСТ, что гарантирует высокое качество производимой продукции.	2	
2	<u>Окислители и горючее, их классификация.</u> Приведение анализа свойств горючих и окислителей исходя из их физической стабильности, химической стойкости и гигроскопичности.	5	
3	<u>Специальные добавки, используемые в пиротехнике для повышения специальных характеристик ПС, флегматизаторы, цементаторы и др.</u> Специальные добавки, используемые в пиротехнике (флегматизаторы, стабилизаторы и другие), позволяющие регулировать как и основные тактико-технические характеристики составов, так и технологические свойства ПС.	5	Д <sup>4</sup>
4	<u>Основные физико-химические, химические свойства горючих и окислителей, гигроскопичность окислителей</u> Приведение выбора исходных компонентов ПС, исходя из их физико-химической и химической стабильности, что является гарантом качества и надежности ПС и изделий на их основе.	5	
5	<u>Основное оборудование для разработки изделий народнохозяйственного назначения, использование для измельчения, сушки и просева компонентов ПС</u> Применять технологическое оборудование для подготовки компонентов	5	

<sup>4</sup> **Примеры образовательных технологий, способов и методов обучения** (с сокращениями): традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), занятие – конференция (ЗК), тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), «круглый стол» (КрСт), активизация творческой деятельности (АТД), регламентированная дискуссия (РД), дискуссия типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажёров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КтСм), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференции, консилиумов (ВК), участие в научно-практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (Сим), учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсии (Э), дистанционные образовательные технологии (ДОТ).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
6	<p><u>Приготовление составов народнохозяйственного назначения, основные виды смесителей и грануляторов</u></p> <p>Приготовление составов народнохозяйственного назначения включающее как мешку, так и гранулирование составов исходя из свойств этих композиций и опасности изготовления. Виды смесителей, их преимущества и недостатки и целесообразность приготовления составов исходя из их специфики.</p>	5	КрСт
7	<p><u>Формование изделий народнохозяйственного назначения методом прессования, шнекования и др.</u></p> <p>Прессование, шнекование ПС народнохозяйственного назначения. Виды прессов, их классификация и возможность применения для определенных видов составов, виды грануляторов и целесообразность их применения для ПС с жидкой связующей.</p>	5	
8	<p><u>Контроль качества пиротехнических составов и изделий народнохозяйственного назначения на их основе, химическая стойкость и гарантийные сроки хранения</u></p> <p>Применение компонентов для ПС народнохозяйственного назначения, отвечающих требованиям ТУ и ГОСТ - как гарант высокой надежности и качества ПС. Применение негигроскопичных и физически стабильных окислителей и горючих.</p>	4	Пл



### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
1	<u>Компоненты пиротехнических составов народнохозяйственного назначения</u> Определение гранулометрического состава окислителей и горючих, реологические характеристики компонентов народнохозяйственного назначения, построение гистограмм горючих и окислителей.	10	6	
2	<u>Специальные добавки, используемые в пиротехнике для повышения специальных характеристик ПС, флегматизаторы, цементаторы и др.</u> Определение основных характеристик технологических добавок, а именно температура плавления, испарения методом термографического анализа.	10	6	Д
3	<u>Основные физико-химические, химические свойства горючих и окислителей, гигроскопичность окислителей</u> Определение гигроскопичности окислителей, температуры полиморфных превращений, плавления и разложения окислителей, температуры начала и интенсивного окисления горючих	10	6	КтСм
4	<u>Основное оборудование, используемое для измельчения, сушки и просева компонентов ПС народнохозяйственного назначения</u> Основные приборы, используемые для просева компонентов (вибросито – трясун, шаровые мельницы, вибро-мельницы, вакуум-сушильные шкафы.	10	6	РГР

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
5	<u>Приготовление составов, основные виды смесителей и грануляторов для изделий народнохозяйственного назначения</u> Приготовление составов народнохозяйственного назначения с помощью лопастных смесителей (смеситель ЛС – 0.75, СВ – 35, С-200 ) их преимущества и недостатки, целесообразность применения.	14	8	АТД

#### 4.3.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Окислители и горючее гетерогенных систем используемые в составах для народного хозяйства, их свойства, преимущества и недостатки, целесообразность применения для определенных видов ПС	16	Устный опрос
2	Основные физико-химические, физические и химические свойства компонентов народнохозяйственного назначения, увлажняемость и гигроскопичность, растворимость в воде. Классификация окислителей по этому признаку.	17	Письменный опрос
3	Основное оборудование для измельчения окислителей (шаровые мельницы, валковые и молотковые дробилки, дисковые дробилки), целесообразность их применения для определенного вида окислителей народнохозяйственного назначения. Дизмембраторы и дезинтеграторы. Атриторы и их целесообразность применения в пиротехнике.	17	Письменный опрос
4	Прессование ПС, шнекование и другие виды уплотнения ПС народнохозяйственного назначения	16	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
5	Методы повышения химической стойкости ПС, методики определения гарантийного срока хранения ПС народнохозяйственного назначения	16	Письменный опрос

#### 4.5 Примеры вопросов для контрольного опроса

1. Гигроскопичность окислителей и их классификация
2. Методы определения гигроскопичности и увлажняемости
3. Основные агрегаты, используемые для измельчения компонентов народнохозяйственного назначения
4. Преимущества и недостатки оборудования для измельчения компонентов народнохозяйственного назначения
5. Преимущества прессования ПС перед другими видами уплотнения
6. Виды прессов, их преимущества и недостатки. Роторные прессы.
7. Методы повышения химической стойкости с использованием цементаторов и связующих.
8. Растворимость цементатора и связующих в растворителях.
9. Стабильность применяемых в пиротехнике горючих и окислителей народнохозяйственного назначения, их растворимость в воде и других растворителях.
10. Термостойкость горючих и окислителей народнохозяйственного назначения и её значение для проектирования ПС
11. Гигростатическое прессование. Что это такое.
12. Шнекование как вид уплотнения ПС, его недостатки
13. Линии подготовки компонентов народнохозяйственного назначения, их классификация
14. Методы определения гарантийного срока хранения по изменению энергии активации

#### 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: <https://media.technolog.edu.ru>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и защиты курсовой работы.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами (для проверки знаний).

При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Основные принципы конструирования 105 мм салют снаряда
2. Основное технологическое оборудование, используемое для изготовления 105 мм салют снаряда
3. Основные преимущества разработанной мастерской перед действующими современными аналогами в промышленности

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачет»<sup>5</sup>.

## 7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

### а) печатные издания:

а) печатные издания:

1. Основные процессы и аппараты пиротехнической технологии : справочник / В. П. Чулков [и др.] ; под ред. Н. М. Вареных. – Сергиев Посад. : Весь Сергиев Посад, 2009. - 528 с.
2. Пиротехника : учебное пособие / Н.М. Вареных [и др.]. -Казань. : Изд-во КНИТУ, 2015. –472 с.
3. Роторно-конвейерные линии производства энергонасыщенных изделий : учеб. пособие для вузов / Н. М. Вареных [и др.] ; под ред. А. С. Дудырева. – СПб. : Менделеев, 2003. – 258 с
4. Технологическое оборудование пиротехнического производства: Альбом. Ч. 1: Оборудование для подготовки, смешения и транспортировки компонентов : справочник / А.А. Емельянов [и др.] — СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2002. — 39 с..
5. Королев Д. В. Технологическое оборудование пиротехнического производства: Альбом. Ч. 2: Оборудование для формования изделий : справочник / Д. В. Королев, К. А. Суворов. — СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2002. — 29 с.

### б) электронные учебные издания<sup>6</sup>:

6. Зобин, В. В. Машины-автоматы химических производств : учебное пособие / В. В. Зобин, Н. А. Незамаев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра машин и аппаратов. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2014. - 50 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <http://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
7. Незамаев, Н. А. Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли : Практикум / Н. А. Незамаев, А. Н. Веригин, В. С. Данильчук ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической энергетики. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2019. - 103 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <http://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

## 8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

<sup>5</sup> Для промежуточной аттестации в форме зачёта – «зачёт».

<sup>6</sup> В т.ч. и методические пособия

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

Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент). – Режим доступа: <http://www.rupto.ru/>

Федеральный институт промышленной собственности. – Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)

European Patent Office. – Режим доступа: <https://www.epo.org/index.html>

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех». – Режим доступа: <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books/>.

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

Все виды занятий по дисциплине «Теоретические основы горения и компоненты пиротехнических составов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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.

СТО СПбГТИ (ТУ) 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий, Курсовой проект. Курсовая работа.

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 знания 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;

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение<sup>7</sup>.**

Microsoft Office (Microsoft Excel);

Libre Office (Libre Office Calc),

MathCad,

Компас-Lt

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

---

<sup>7</sup> В разделе отображаются комплекты лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для обеспечения дисциплины

**11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы<sup>8</sup>.**

Для ведения лекционных и семинарских занятий используется аудитория, оборудованная мультимедиа проектором с ноутбуком, на 40 посадочных мест.

**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.

---

<sup>8</sup> В разделе отображается состав помещений, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой по дисциплине, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Пиротехнические составы и изделия народнохозяйственного  
назначения»**

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

Индекс компетенции	Содержание <sup>9</sup>	Этап формирования <sup>10</sup>
ПК-6	Способен разрабатывать программы и методики для проведения исследований и испытаний пиротехнических составов и изделий и контроля технологических процессов их получения	промежуточный

<sup>9</sup> **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

<sup>10</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)

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-6.3 Способность находить пути улучшения рецептуры пиротехнического состава и повышения качества готовой продукции	Правильно выбирает компоненты и оборудование, применяемые в пиротехнической промышленности для народного хозяйства (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-15 к зачету, выполнение КР	Выбирает дополнительное оборудование для производства изделий с ошибками	Выбирает компоненты и оборудование, не учитывая технологические особенности конечного состава	Подбирает необходимые компоненты и специфическое оборудование для производства конкретного изделия
	Анализирует рецептуру пиротехнического состава, улучшает специальный эффект с помощью добавок (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 16-25 к зачету, выполнение КР	Предлагает ввод добавок с ошибками	Корректирует рецептуру пиротехнического состава с небольшими подсказками преподавателя	Улучшает рецептуру пиротехнического состава с помощью технических, технологических и специальных добавок, добиваясь решения поставленной задачи
	Демонстрирует технологии контроля качества пиротехнических изделий (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 26-30 к зачету, выполнение КР	Перечисляет только основные стандарты контроля качества изделий	Использует документацию по определению контроля качества с подсказками преподавателя	Рассказывает и показывает технологии контроля качества состава с отсылкой на соответствующие ГОСТы и ТУ



**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**  
**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента**  
**по компетенции ПК-6:**

1. Классификация окислителей, исходя из их свойств.
2. Материальный баланс пиротехнического производства.
3. Классификация горючих, исходя из их свойств.
4. Технологическая схема пиротехнического производства изделий народнохозяйственного назначения.
5. Подготовка компонентов.
6. Основное технологическое оборудование, применяемое для подготовки компонентов 105 мм салют-снаряда красного огня
7. Общая технологическая схема подготовки компонентов для 195 мм салют-снаряда зеленого огня
8. Общая технологическая схема подготовки компонентов для изделия «римская свеча»
9. Основное технологическое оборудование, используемое на стадии подготовки компонентов.
10. Основное технологическое оборудование, используемое для приготовления составов, применяемое для термомуфельных шашек
11. Основное технологическое оборудование, используемое для приготовления составов, применяемое для противораковой ракеты «Алазань».
12. Основное технологическое оборудование, используемое для прессования звездок салют-снарядов.
13. Грануляторы.
14. Способы формования изделий.
15. Грануляция составов.
16. Обоснование рецептуры ПС. Патентный поиск.
17. Основные принципы конструирования пиротехнических изделий народнохозяйственного назначения.
18. Характеристики рецептур и назначение компонентов пиротехнических изделий.
19. Специальные добавки и особенности их применения для изделий народнохозяйственного назначения.
20. Технологические добавки.
21. Пути уменьшения механических и физико-химических потерь на стадии производства пиротехнических изделий для народнохозяйственного назначения.
22. Приготовление составов для изделий «Римская свеча»
23. Приготовление составов для изделий «Облако»
24. Регулировка специального эффекта пиротехнических изделий, с помощью добавок.
25. Пути улучшения ТТХ пиротехнических изделий народно-хозяйственного назначения.
26. Аналитический обзор.
27. Гарантийные сроки хранения пиротехнических изделий народнохозяйственного назначения. Факторы на них влияющие.
28. Процессы, происходящие в пиротехнических составах при хранении.
29. ГОСТ и ТУ, применяемые для контроля качества пиротехнических изделий народнохозяйственного назначения.
30. Способы контроля качества готовой продукции народнохозяйственного назначения.

При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше.  
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

#### **4. Темы курсовых работ:**

1. Цех по производству 105 мм салют-снаряд зеленого огня.
2. Цех по производству противорадового изделия «Облако»
3. Цех по производству противорадового изделия «Алазань»
4. Цех по производству инсектецидных шашек Г – 17
5. Цех по производству серных шашек
6. Цех по производству изделия для защиты растений от заморозков «Урожай»
7. Цех по производству 195 мм салют-снаряда.
8. Цех по производству по производству изделия «Римская свеча».
9. Цех по производству термомуфельных шашек.

#### **5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсовой работы и зачёта.

Шкала оценивания курсовой работы балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), на зачёте – «зачёт», «незачёт». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.