

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 09.11.2023 14:01:35
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

СРТТ. КОМПОНЕНТЫ, ТРЕБОВАНИЯ, СВОЙСТВА
(Начало подготовки 2021 год)

Направление подготовки
18.00.00 Химические технологии

Специальность
18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация № 2
**Химическая технология полимерных композиций, порохов
и твёрдых ракетных топлив**

Квалификация
Инженер

Форма обучения
Очная

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

Санкт-Петербург
2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Заведующий кафедрой Учебный мастер		Профессор Ищенко М.А. Матыжонок Н.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений, протокол от « 08 » апреля 2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой

М.А. Ищенко

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета, протокол от « 27 » мая 2021 г. № 8.

Председатель

А.П. Сусла

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель направления подготовки «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» - 18.05.01		Т.В. Украинцева
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.....	5
3. Объем дисциплины	5
4. Содержание дисциплины	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Занятия семинарского типа	8
4.3.1. Семинары, практические занятия	8
4.3.2. Лабораторные работы	8
4.4. Самостоятельная работа обучающихся	8
4.5 Темы РГР и индивидуального задания	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	9
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	11
10.1. Информационные технологии	11
10.2. Программное обеспечение ⁸	11
10.3. Информационные справочные системы	11
11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	12
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «СРТТ. Компоненты, требования, свойства»	13

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: «СРТТ. Компоненты, требования, свойства»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-4 Способен создавать пороха, СРТТ и их компоненты и исследовать их свойства</p>	<p>ПК-4.3 Готовность получить и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энерго-насыщенных компонентов топлив и смесевых ракетных твёрдых топлив</p>	<p>Знать: виды полимерных связующих, окислителей, энергоёмких наполнителей, металлических горючих, используемых в производственных процессах получения СРТТ (ЗН-1);</p> <p>Уметь: проводить обоснованный выбор компонентов для обеспечения заданных характеристик СРТТ, создавать СРТТ, исследовать их свойства (У-1).</p> <p>Владеть: навыками использования современных технических средств контроля характеристик сырья и полимерных композиционных материалов и СРТТ (Н-1).</p>
<p>ПК-5 Способен исследовать пороха и твёрдые ракетные топлива, проводить стандартные испытания их свойств</p>	<p>ПК-5.3 Способен исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов и твёрдых ракетных топлив</p>	<p>Знать: Методы исследования полимерных связующих, окислителей, энергоёмких наполнителей, металлических горючих, используемых в производственных процессах получения СРТТ (ЗН-1);</p> <p>Уметь: проводить обоснованный выбор методов исследования компонентов для обеспечения заданных характеристик СРТТ (У-1).</p> <p>Владеть: навыками исследования физико-химических, взрывчатых и физико-механических свойств энергонасыщенных компонентов и твёрдых ракетных топлив, использования современных технических средств контроля характеристик сырья и полимерных композиционных материалов и СРТТ (Н-1).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам специализации (шифр дисциплины Б1.В.10.07) и изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Изучение данной дисциплины основано на знании студентами материалов следующих дисциплин:

«Математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Процессы и аппараты химической технологии», «Системный анализ химических технологий», «Введение в химическую технологию энергонасыщенных материалов», «Физика полимеров», «Химия полимеров», «СРТТ. Компоненты, требования, свойства», «Химическая физика горения и взрыва», «Химия энергонасыщенных соединений».

Полученные в процессе изучения дисциплины «СРТТ. Компоненты, требования, свойства» 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, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	6/ 216
Контактная работа с преподавателем:	134
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	—
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	—
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	90 (16)
курсовое проектирование (КР или КП)	—
КСР	8
другие виды контактной работы	—
Самостоятельная работа	46
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	—
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен/36

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. Принципиальный состав СРТТ. Назначение компонентов. Принципиальные технологические схемы и схемы снаряжения двигателей. Требования, предъявляемые к СРТТ. Факторы, влияющие на эффективность СРТТ	2	—	—	4	ПК-4.3
2	Окислители СРТТ	8	—	30	6	ПК-4.3, ПК-5.3
3	Энергоемкие наполнители	4	—	—	6	ПК-4.3, ПК-5.3
4	Металлические горючие. Гидриды металлов	4	—	—	6	ПК-4.3, ПК-5.3
5	Полимерные горюче связующие. Пластификаторы. Свойства топливных масс	10	—	60	16	ПК-4.3, ПК-5.3
6	Технологические добавки	2	—	—	2	ПК-4.3, ПК-5.3
7	Дымный порох	6	—	—	6	ПК-4.3, ПК-5.3
	ИТОГО	36	—	90	46	

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение. Принципиальный состав СРТТ. Назначение компонентов. Принципиальные технологические схемы и схемы снаряжения двигателей.	2	Проблемная лекция
2	Окислители СРТТ. Классификация. Требования к окислителям.	8	—
3	Энергоемкие наполнители как компоненты СРТТ.	4	—
4	Металлические горючие СРТТ.	4	—
5	Полимеры – связующая основа СРТТ. Классификация. Назначение. Требования. Применение.	10	Лекция-беседа
6	Технологические добавки	2	—
7	<p>Пороха – механические смеси</p> <p>История дымных порохов. Основные области применения. Состав, классификация, физико-химические, взрывчатые и баллистические свойства. Компоненты дымных порохов, их свойства, назначение. Калиевая селитра – свойства и способ получения. Сера – свойства и способ получения. Уголь – свойства, сорта, способы получения. Подготовка основных компонентов.</p> <p>Технология производства черного пороха.</p> <p>Краткая история развития технологии. Периодическая схема. Бегунный, бочечно-бегунный, бочечный способы изготовления. Приготовление тройной смеси. Схема технологического процесса. Современные пути развития производства. Фабрикация в аппаратах с псевдооживленным слоем. Свойства компонентов и их поведение в воде, системы вода - нитрат калия - сера - древесный уголь. Современное состояние теории устойчивости дисперсных систем. Грануляция. Кинетические закономерности роста гранул, центры гранулообразования, размеры гранул. Устройство грануляторов, технологические режимы, модель процесса, Перспективы развития, конверсия.</p>	6	—
	ИТОГО	36	

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Семинары, практические занятия

Семинары, практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	В том числе на практическую подготовку
2	Подготовка окислителей	30	4
5	Переработка ЭКС	20	4
6	Отверждение полимерных композиций	20	4
8	Анализ ЭКС	20	4
ИТОГО		90	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Взаимосвязь термодинамических свойств компонентов с энергетическими характеристиками СРТТ. Выбор компонентов	4	Устный опрос
2	Окислители. Принципиальные схемы получения. Основные показатели качества.	6	Письменный опрос
3	Энергоемкие наполнители	6	Устный опрос
4	Гидриды металлов	6	Устный опрос
5	Новые связующие	16	Письменный опрос
6	Химические процессы при отверждении связующих	2	Устный опрос
7	История дымного пороха	6	Устный опрос
ИТОГО		46	

4.5 Темы РГР и индивидуального задания

Учебным планом не предусмотрены

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

1 Рогов, Н. Г. Смесевые ракетные твердые топлива: Компоненты. Требования. Свойства : учебное пособие / Н. Г. Рогов, М. А. Ищенко ; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2005. – 195 с.

2 Запитецкая, В.И. Порох дымный/В.И. Запитецкая.– Самара, ООО «Леонар-

до», 2006. – 191 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 экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля и выполнившие лабораторные работы.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами.

При сдаче экзамена студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Каучуки и ЭКС на их основе. Достоинства, недостатки, применение
2. Требования к пластификаторам ЭКС
3. Назначение и требования к дымному пороху

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

1 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.

б) дополнительная литература:

2 Запитецкая, В. И. Порох дымный / В. И. Запитецкая. – Самара : ООО «Леонардо», 2006. – 191 с.

3 Зиновьев, В. М. Современные и перспективные высокоэнергетические компоненты смесевых и баллистичных твердых ракетных топлив / В. М. Зиновьев, Г. В. Куценко, А. С. Ермилов. – Пермь : Изд-во Перм. Гос. Техн. Ун-та, 2010. – 162 с.

в) вспомогательная литература:

4 Рогов, Н. Г. Смесевые ракетные твердые топлива: Компоненты. Требования. Свойства : учебное пособие / Н. Г. Рогов, М. А. Ищенко ; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2005. – 195 с.

5 Фиошина, М. А. Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив / М. А. Фиошина, Д. Л. Русин. – Москва : Изд. Центр РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2004. – 264 с.

6 Окислители гетерогенных конденсированных систем / И. А. Силин [и др.]. – Москва : Машиностроение, 1978. – 453с.

7 Металлические горючие гетерогенных конденсированных систем / И. А. Силин [и др.]. – Москва : Машиностроение, 1972. – 319с.

8 Орлова, Е. Ю. Химия и технология бризантных взрывчатых веществ / Е. Ю. Орлова. – Ленинград : Химия, 1973. – 688 с.

9 Паушкин, Я. М. Жидкие и твердые ракетные топлива / Я. М. Паушкин. – Москва : Наука, 1978. – 192 с.

10 Абрамзон, А. А. Поверхностно-активные вещества: свойства и применение / А. А. Абрамзон. – 2-ое изд., – Ленинград.: Химия, 1981. – 304 с.

11 Жигач, А. Ф. Химия гидридов / А. Ф. Жигач, Д. С. Стасиневич. – Ленинград : Химия, 1969. – 676с.

12 Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнева. – Москва : Высшая школа, 1988. – 312 с.

13 Шиллинг, А. Н. Курс дымных порохов / А. Н. Шиллинг. – Москва : Гособорониздат, 1940. – 276 с.

14 Пороха дымные. Общие технические условия. – Москва : Издательство стандартов, 1985. – 16с.

15 Шумахер, И. Перхлораты. Свойства, производство и применение / И. Шумахер. – Москва : Госхимиздат, 1975. – 247 с.

16 Мадякин, Ф. П. Компоненты гетерогенных конденсированных систем / Ф. П. Мадякин, И. А. Силин. – Москва : ЦНИИИТИ, 1984. – 293 с.

17 Веницкий, А. М. Ракетные двигатели на твердом топливе / А. М. Веницкий. – Москва : Машиностроение, 1973. – 346 с.

18 Сарнер, С. Химия ракетных топлив / С. Сарнер. пер. с англ. – Москва : Мир, 1969. – 188с.

19 Горение порошкообразных металлов в активных средах / П. Ф. Похил [и др.] – Москва : Наука, 1972. – 294 с.

20 Энергетические конденсированные системы. Краткий энциклопедический словарь. / под ред. Б.П. Жукова – Москва : Янус - К, 1999. – 596с.

22 Военный энциклопедический словарь ракетных войск стратегического назначения / гл. ред.: И. Д. Сергеев [и др.] ; Мин-во обороны РФ. – Москва : Большая Российская энциклопедия, 1999. – 632 с.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

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

электронно-библиотечные системы:

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

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>;

ФГБУ «Библиотеки РАН» (www.rasl.ru)

ФГБУ «Российской национальной библиотеки» (www.nlr.ru)

ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» (www1.fips.ru)

ФБГУН «ВИНИТИ РАН» (www2.viniti.ru)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «СРТТ. Компоненты, требования, свойства» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные 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 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, мессенджеров или электронной почты.

10.2. Программное обеспечение

Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint);

ACD/Labs (Freeware).

10.3. Информационные справочные системы

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»;

Поисковая система «Яндекс» (www.yandex.ru)

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

Дисциплина «СРТТ. Компоненты, требования, свойства» обеспечена необходимой учебной, учебно-методической и справочной литературой, предоставляемой кафедрой ХТВМС. При чтении лекций по дисциплине используются презентации, слайды, рисунки и схемы, представляемые с помощью мультимедийного проектора.

Лекционная аудитория оснащена мультимедийной системой с комплектом презентаций.

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 СПбГИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014 г.

**Фонд оценочных средств для проведения
промежуточной аттестации по дисциплине
«СРТТ. Компоненты, требования, свойства»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-4	Способен создавать пороха, СРТТ и их компоненты и исследовать их свойства	промежуточный
ПК-5	Способен исследовать пороха и твёрдые ракетные топлива, проводить стандартные испытания их свойств	промежуточный

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-4.3 Готовность получить и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов топлив и смесевых ракетных твёрдых топлив	Правильно излагает виды полимерных связующих, окислителей, энергоёмких наполнителей, металлических горючих, используемых в производственных процессах получения СРТТ (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1-13 к экзамену	Излагает виды полимерных связующих, окислителей, энергоёмких наполнителей, металлических горючих, используемых в производственных процессах получения СРТТ с ошибками	Излагает виды полимерных связующих, окислителей, энергоёмких наполнителей, металлических горючих, используемых в производственных процессах получения СРТТ с небольшими ошибками или неточностями	Излагает виды полимерных связующих, окислителей, энергоёмких наполнителей, металлических горючих, используемых в производственных процессах получения СРТТ без ошибок
	Проводит обоснованный выбор компонентов для обеспечения заданных характеристик СРТТ, создавать СРТТ, исследовать их свойства (У-1).	Правильные ответы на вопросы № 14-28 к экзамену	С ошибками проводит выбор компонентов для обеспечения заданных характеристик СРТТ, создавать СРТТ, исследовать их свойства	Проводит выбор компонентов для обеспечения заданных характеристик СРТТ, создавать СРТТ, исследовать их свойства с небольшими ошибками или неточностями	Способен самостоятельно проводить обоснованный выбор компонентов для обеспечения заданных характеристик СРТТ, создавать СРТТ, исследовать их свойства без ошибок
	Демонстрирует навыки использования современных технических средств контроля характеристик сырья и полимерных композиционных материалов и СРТТ (Н-1).	Правильные ответы на вопросы № 29-38 к экзамену	Плохо ориентируется в вопросах использования современных технических средств контроля характеристик сырья и полимерных композиционных материалов и СРТТ	Демонстрирует с ошибками вопросы использования современных технических средств контроля характеристик сырья и полимерных композиционных материалов и СРТТ	Демонстрирует хорошие навыки использования современных технических средств контроля характеристик сырья и полимерных композиционных материалов и СРТТ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-5.3 Способен исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства энергонасыщенных компонентов и твёрдых ракетных топлив	Правильно излагает методы исследования полимерных связующих, окислителей, энергоёмких наполнителей, металлических горючих, используемых в производственных процессах получения СРТТ (ЗН-1);	Правильные ответы на вопросы № 1-13 к экзамену	Излагает методы исследования полимерных связующих, окислителей, энергоёмких наполнителей, металлических горючих, используемых в производственных процессах получения СРТТ с ошибками	Излагает методы исследования полимерных связующих, окислителей, энергоёмких наполнителей, металлических горючих, используемых в производственных процессах получения СРТТ с небольшими ошибками или неточностями	Излагает методы исследования полимерных связующих, окислителей, энергоёмких наполнителей, металлических горючих, используемых в производственных процессах получения СРТТ без ошибок
	Проводит обоснованный выбор методов исследования компонентов для обеспечения заданных характеристик СРТТ (У-1).	Правильные ответы на вопросы № 14-28 к экзамену	С ошибками проводит обоснованный выбор методов исследования компонентов для обеспечения заданных характеристик	Проводит выбор методов исследования компонентов для обеспечения заданных характеристик с небольшими ошибками или неточностями	Способен самостоятельно проводить обоснованный выбор методов исследования компонентов для обеспечения заданных характеристик без ошибок
	Демонстрирует навыки исследования физико-химических, взрывчатых и физико-механических свойств энергонасыщенных компонентов и твёрдых ра-	Правильные ответы на вопросы № 29-38 к экзамену	Плохо ориентируется в вопросах практического исследования физико-химических, взрывчатых и физико-механических свойств	Демонстрирует с ошибками навыки исследования физико-химических, взрывчатых и физико-механических свойств	Демонстрирует хорошие навыки исследования физико-химических, взрывчатых и физико-механических свойств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	жетных топлив, использования современных технических средств контроля характеристик сырья и полимерных композиционных материалов и СРТТ (Н-1).		энергонасыщенных компонентов и твёрдых ракетных топлив, использования современных технических средств контроля характеристик сырья и полимерных композиционных материалов и СРТТ	энергонасыщенных компонентов и твёрдых ракетных топлив, использования современных технических средств контроля характеристик сырья и полимерных композиционных материалов и СРТТ	энергонасыщенных компонентов и твёрдых ракетных топлив, использования современных технических средств контроля характеристик сырья и полимерных композиционных материалов и СРТТ

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-4

(Способен создавать пороха, СРТТ и их компоненты и исследовать их свойства)

1. Принципиальный состав СРТТ
2. Назначение компонентов
3. Требования, предъявляемые к СРТТ
4. Классификация окислителей
5. Требования к окислителям
6. Энергоемкие наполнители
7. Назначение компонентов
8. Факторы, влияющие на энергетические характеристики и эффективность СРТТ
9. Окислители в смесевых ракетных твердых топливах
10. Классификация окислителей
11. Другие окислители СРТТ
12. Связующие-горючие ЭКС
13. Классификация связующих в СРТТ
14. Назначение связующего в СРТТ
15. Требования к связующим в СРТТ
16. Металлические горючие СРТТ
17. Алюминий как горючее СРТТ
18. Состав дымного пороха
19. Компоненты дымных порохов, их свойства и назначение
20. Подготовка основных компонентов дымного пороха
21. Технология дымного пороха
22. Периодическая схема производства дымного пороха
23. Бегунный, бочечно-бегунный и бочечный способы изготовления дымного пороха
24. Современные методы производства дымного пороха
25. Огнепроводный шнур. Назначение, виды шнура.
26. Подготовка сырья и полуфабрикатов при производстве огнепроводного шнура. Производство шнура.

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-5

(Способен исследовать пороха и твердые ракетные топлива, проводить стандартные испытания их свойств)

1. Статистические методы оценки размеров макромолекул
2. Влияние различных факторов на гибкость цепи
3. Надмолекулярная структура аморфных полимеров
4. Механическая прочность и долговечность полимеров
5. Принципиальный состав СРТТ. Назначение компонентов
6. Требования, предъявляемые к СРТТ
7. Окислители СРТТ
8. Энергоемкие наполнители
9. Полимеры – связующая основа СРТТ
10. Металлические горючие
11. История дымных порохов
12. Пороха – механические смеси
13. Технология черного пороха
14. Огнепроводный шнур
15. Требования, предъявляемые к СРТТ
16. Требования, предъявляемые к окислителям СРТТ
17. Требования, предъявляемые к связующим СРТТ

18. Требования, предъявляемые к металлическим горючим
19. Требования, предъявляемые к пластификаторам связующих СРТТ

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена студент получает три вопроса из перечня приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 45 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 СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.