

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 13.07.2021 13:23:31
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
«_____» _____ 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины
Конструкция фейерверочных изделий**

Специальность

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация программы специалитета

Специализация №4: «Технология пиротехнических средств»

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **высокоэнергетических процессов**

Санкт-Петербург

2016

Код Б1.Б.31.04

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Доцент Коваленко Е.П.
Старший преподаватель		Сула А.П.

Рабочая программа дисциплины «Конструкция фейерверочных изделий» обсуждена на заседании кафедры высокоэнергетических процессов протокол от 07.11.2016 № 4
Заведующий кафедрой

А.С. Дудырев

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета протокол от _____ 2016 № _____

Председатель

В.В. Прояев

СОГЛАСОВАНО

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

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.	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 (семинары, практические занятия).	10
4.4. Лабораторные занятия.	10
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	13
10.1. Информационные технологии.	13
10.2. Программное обеспечение.	13
10.3. Информационные справочные системы.	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.	13

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 специалиста обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-9	способностью использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способностью использовать приемы первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций	<p>Знать: принципы конструирования фейерверочных изделий; принципы проектирования пиротехнических составов для изделия; технологию сборки и эксплуатации.</p> <p>Уметь: прогнозировать специальные эффекты, разрабатываемых составов, в зависимости от вида конструкций; рассчитывать тактико-технические характеристики и специальный эффект разрабатываемых составов и конструкций.</p> <p>Владеть: навыками конструирования фейерверочных изделий и составов; навыками прогнозирования качества и надежности конструкции фейерверочных составов.</p>
ОПК-1	способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	<p>Знать: принципы построения рецептур составов и прогнозировать характеристики</p> <p>Уметь: получать необходимые характеристики составов и изделий</p> <p>Владеть: навыками приготовления составов, конструирования изделий, исходя из их характеристик, проводить испытания передовых образцов изделий.</p>
ПСК-4.1	способностью управлять процессами получения пиротехнических составов и изделий, прогнозировать и регулировать их основные свойства, определять параметры технологических процессов их получения	<p>Знать: основные характеристики пиротехнических составов, правила эксплуатации пиротехнических изделий и технику безопасности</p> <p>Уметь: проводить испытания, проводить корректировку рецептур составов, исходя из требований, предъявляемых к данным изделиям</p> <p>Владеть: навыками прогнозирования свойств изделий и правилами безопасной эксплуатации изделий.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части (Б1.Б.31.04) и изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Изучение дисциплины «Конструкция фейерверочных изделий» основано на знании студентами материалов дисциплины «Математика», «Физика» и специальных дисциплин по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы и при решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственно-технологических, организационно-управленческих задач в будущей профессиональной деятельности.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	98
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы	54
курсовое проектирование (КР или КП)	КП
КСР	8
из них курсовой проект	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	82
Формы текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе, КР, КП)	-
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен, КП)	зачет, КП

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
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	История возникновения и развития фейерверков	2	-	-	10	ОК-9
2	Компоненты фейерверочных составов	5	-	7	11	ОПК-1, ПСК-4.1
3	Основные положения теории горения гетерогенных систем	5	-	8	10	ОПК-1, ПСК-4.1
4	Принципы построения рецептур цветных огней	5	-	8	10	ОПК-1, ПСК-4.1
5	Разработка искристо-форсовых составов	5	-	8	11	ОПК-1, ПСК-4.1
6	Конструкции фейерверочных изделий	5	-	8	10	ОПК-1, ПСК-4.1
7	Пиротехнические фонтаны и бураки	5	-	8	10	ОПК-1, ПСК-4.1
8	Бытовая и профессиональная пиротехника. Проектирование и проведение фейерверков	4	-	7	10	ОК-9, ОПК-1, ПСК-4.1

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	<u>История возникновения и развития фейерверков</u> История развития фейерверков в России и за рубежом. Первые конструкции изделий для фейерверков и их эволюция. Основные требования предъявляемые к фейерверочным изделиям, их надежность и безотказность, гарантийный срок хранения и безопасность применения.	2	
2	<u>Компоненты фейерверочных составов</u> Основные компоненты – окислители и горючие, применяемые для фейерверочных составов. Основные требования, предъявляемые к ним. Химические, физические и физико-химические свойства компонентов применяемых в фейерверочных составах. Гигроскопичность и влажность окислителей. Термостойкость горючих и искрообразующих добавок. Химическая стойкость и совместимость компонентов фейерверочных составов. Методы определения сроков эксплуатации и гарантийного срока хранения составов. Влияние климатических условий на пиротехнический эффект.	5	
3	<u>Основные положения теории горения гетерогенных систем</u> Основные принципы и положения теории горения гетерогенных систем, используемые при построении рецептур цветопламенных и искристо-форсовых фейерверочных составов. Состав конденсированных и газообразных продуктов сгорания и его влияние на зрелищный эффект.	5	
4	<u>Принципы построения рецептур цветных огней</u> Цветопламенные составы для фейерверков. Принципы построения рецептур красного, зеленого и синего огня. Основные излучатели в заданных областях спектра. Основные энергетические характеристики цветопламенных составов и их определение.	5	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
5	<p><u>Разработка искристо-форсовых составов</u></p> <p>Разработка искристо-форсовых составов на основе системы ДРП-искрообразующая добавка. Основные металлы и сплавы, применяемые для этих композиций. Влияние дисперсности, плотности, размера частиц искрообразующей добавки на характер горения и зрелищный эффект. Влияние кислородного баланса на зрелищный эффект.</p> <p>Искристо-форсовы составы на основе композиции перхлорат аммония- органическое горючее-искрообразующая добавка. Принцип построения рецептуры и основные характеристики горения. Принципы выбора искрообразующих добавок. Влияние плотности, размера частиц, температуры плавления искрообразующей добавки на характер горения и зрелищный эффект. Влияние кислородного баланса термической смеси на характер горения. Условия применения (погодные и климатические) при эксплуатации изделий на этой основе.</p> <p>Искристо-форсовые составы на основе нитрата аммония –горючего и искрообразующей добавки. Основные принципы построения композиции, особенность и сложность построения рецептуры состава. Условия приготовления составов (влажность и температура). Влияние характеристик искрообразующей добавки (плотности и размера частиц) на характер горения и зрелищный эффект.</p>	5	
6	<p><u>Конструкции фейерверочных изделий</u></p> <p>Конструкции первых фейерверочных изделий и составов к ним. Технология приготовления составов и особенности их применения. Контурные свечи, бабочки, швермеры, бураки, люсткугели, римские свечи, бенгальские огни и другие изделия. История развития фейерверочного дела и разработка конструкций в советский период. Первые изделия бытовой пиротехники (хлопушки, петарды и бенгальские огни, ракеты, фальшвейеры, летающие бабочки, фонтаны).</p>	5	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
7	<p><u>Пиротехнические фонтаны и бураки</u></p> <p>Пиротехнические фонтаны паркового и зального применения. Составы к ним и особенности конструкций и применения, надежность и безопасность. Особенность конструирования фонтанов с диафрагмой. Влияние диафрагмирования на характер горения и зрелищный эффект. Переход во взрывное горение фонтанов с диафрагмой. Критический диаметр. Конструкции бураков различных калибров и многозарядных батарей на их основе. Получение различных эффектов на основе батарей салютов (изделие Веер и др.). Бенгальские огни различных калибров и технология их производства. Автоматическая линия приготовления бенгальских огней.</p>	5	
8	<p><u>Бытовая и профессиональная пиротехника. Проектирование и проведение фейерверков</u></p> <p>Бытовая пиротехника. Конструкции хлопушек, бабочек, фонтанов, батарей минисалютов, римских свечей, контурных свечей. Профессиональная пиротехника. Салют-снаряды калибра 100 и 105 мм. Конструирование изделий салют-снарядов калибра 195 и 310 мм. Расчет веса изделия, величины вышибного и разрывного заряда, прочности сферы на разрыв, высоты подъема изделия на безопасную высоту. Время замедления срабатывания изделия. Особенность конструирования салют-снарядов со сложной начинкой (внутреннее пространство заполнено дополнительными сферами или другими элементами, создающими красочный зрелищный эффект). Конструкции фейерверочных изделий с цветными дымами. Особенности конструкции и способы применения. Влияние погодных условий на зрелищный эффект.</p> <p>Проектирование сценариев фейерверка. Получение красочной картины спектакля. Пульты управления фейерверком и музыкальное сопровождение праздника. Техника безопасности при проведении фейерверка. Безопасное расстояние удаление от зрителей и выбор места проведения мероприятия.</p>	4	

4.3. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия).

Учебным планом не предусмотрены.

4.4. Лабораторные занятия.

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Основные компоненты горючее и окислители, применяемые для приготовления фейерверочных составов</u> Провести анализ свойств, токсичности, гигроскопичности основных окислителей и горючих пиротехнических составов	11	
2	<u>Принципы построения рецептур составов, определение основных тактико-технических характеристик.</u> Рассмотрены принципы построения рецептур составов, приведены скорости горения, тепловой эффект, количество газообразных продуктов, образующихся при горении. Рекомендованы искрообразующие добавки.	11	
3	<u>Основные методики для определения тактико-технических характеристик фейерверочных изделий</u> Показаны основные методики для определения силы света, чистоты цветового тона, доминирующей длины волны. Определены радиусы безопасного расположения зрителей.	11	
4	<u>Проектирование конструкций фейерверочных изделий и определение их характеристик</u> Приведены основные принципы конструирования пиротехнических изделий, исходя из надежности и безопасности эксплуатации.	11	
5	<u>Основные правила техники безопасности при производстве и эксплуатации фейерверочных изделий твердофазных процессах</u> Показаны основные технологические процессы приготовления составов и снаряжений, и изделий, исходя из основных положений техники безопасности применяемой отрасли.	10	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Основные направления развития фейерверочных изделий.	16	Устный опрос
2	Исследование возможности применения новых компонентов для пиротехнических составов.	17	Устный опрос
3	Определение методов оценки зрелищности фейерверочных изделий.	17	Устный опрос
4	Исследование возможностей получения новых эффективных составов изменением конструкций изделия.	16	Устный опрос
5	Исследование возможности получения цветных дымов и возможность их применения в фейерверочных конструкциях.	16	Устный опрос

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>, а также на внутреннем сервере кафедры, и библиотеке СПбГТИ(ТУ).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и защиты курсового проекта (КП).

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

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

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

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1
<ol style="list-style-type: none">1. Температура разложения окислителя и энергия активации.2. Особенность проектирования искристо-форсовых составов на основе композиции перхлорат аммония-органическое горючее.3. Расчет вышибного и разрывного заряда, прочности сферы, высоты подъема и скорости полета салют-снаряда на проектируемую высоту.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

а) основная литература

1. Гражданская пиротехника : учеб. пособие для вузов / И.А. Абдуллин [и др.]. -Казань. : Изд-во КНИТУ, 2013. – 315 с.
2. 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.

б) дополнительная литература

3. Цыпин, В. Г. Основы химии и технологии баллиститных порохов и ракетных топлив : учебн. пособие / В. Г. Цыпин, В. М. Яблоков ; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. – СПб., 2011. - 35 с.

в) вспомогательная литература

1. Шидловский, А.А. Основы пиротехники : учеб. пособие / А. А. Шидловский. – М. : Машиностроение, 1973. – 321 с.
2. Пиротехнические средства видимого и инфракрасного излучения : учеб. пособие / А. А. Андреев [и др.]. – М: НИИПХ , 1974. – 337 с.
3. Тишунин, И. В. Вспомогательные системы ракетно-космической техники : учеб. пособие / И. В. Тишунин. – М. : Мир, 1970. 359 с.
4. Шидловский, А. А. Пиротехника в народном хозяйстве : учеб. пособие / А. А. Шидловский, А. И. Сидоров, Н. А. Силин. – М. : Машиностроение, 1978. – 236 с.

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

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

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 «Конструкция фейерверочных изделий» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

СТП СПбГТИ(ТУ) 020-2011. КС УКВД. Виды учебных занятий. Лабораторные работы. Общие требования к организации и проведению занятий.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. 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 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;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office, LibreOffice, MathCad, PyroTherm

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»

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

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная мультимедиа проектором с ноутбуком, на 40 посадочных мест. Помещения для практических и лабораторных занятий оснащены мебелью, учебно-наглядными пособиями, справочной литературой. Вместимость аудиторий 20 посадочных мест. Также на кафедре имеется аудитория для курсового проектирования с 5 ПК Intel Celeron, с сетевыми фильтрами, 3 ПК Intel Pentium, сетевой концентратор, Монитор 23,5 Philips – 5 шт., монитор АОС 15 - 2 шт). Доступ по локальной сети к единой информационной системе, сайту библиотеки СПбГТИ(ТУ) с системой электронного поиска, электронными библиотеками, доступ к сайту «Роспатента», "Росстата", "Ростехнадзора", Internet. Помещение оснащено мебелью, учебно-наглядными пособиями, справочной литературой. Кроме того имеется помещение для самостоятельной работы студентов, оборудованное специализированной мебелью, двумя компьютерами с доступом к ЭИОС и Интернет, справочной литературой..

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.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Конструкция фейерверочных изделий»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОК-9	способностью использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способностью использовать приемы первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций	промежуточный
ОПК-1	способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	промежуточный
ПСК-4.1	способностью управлять процессами получения пиротехнических составов и изделий, прогнозировать и регулировать их основные свойства, определять параметры технологических процессов их получения	промежуточный

1. 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	Знает принципы конструирования фейерверочных изделий; принципы проектирования пиротехнических составов для изделия; технологию сборки и эксплуатации	Правильные ответы на вопросы №1-4 к зачету	ОК-9
Освоение раздела №2	Знает принципы построения рецептур составов и прогнозировать характеристики.	Правильные ответы на вопрос №9 к зачету	ОПК-1
	Знает основные характеристики пиротехнических составов,	Правильные ответы на вопрос №18 к зачету	ПСК-4.1

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	правила эксплуатации пиротехнических изделий и технику безопасности		
Освоение раздела № 3	Знает принципы построения рецептур составов и прогнозировать характеристики	Правильные ответы на вопрос №10 к зачету	ОПК-1
	Знает основные характеристики пиротехнических составов, правила эксплуатации пиротехнических изделий и технику безопасности	Правильные ответы на вопрос №18 к зачету	ПСК-4.1
Освоение раздела №4	Знает принципы построения рецептур составов и прогнозировать характеристики Умеет получать необходимые характеристики составов и изделий Владеет навыками приготовления составов, конструирования изделий, исходя из их характеристик, проводить испытания передовых образцов изделий.	Правильные ответы на вопросы №11-12 к зачету	ОПК-1
	Знает основные характеристики пиротехнических составов, правила эксплуатации пиротехнических изделий и технику безопасности	Правильные ответы на вопрос №19 к зачету	ПСК-4.1
Освоение раздела № 5	Знает принципы построения рецептур составов и прогнозировать характеристики Умеет получать необходимые характеристики составов и изделий Владеет навыками приготовления составов, конструирования изделий, исходя из их характеристик, проводить испытания передовых образцов изделий.	Правильные ответы на вопросы №12-13	ОПК-1

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>Знает основные характеристики пиротехнических составов, правила эксплуатации пиротехнических изделий и технику безопасности</p> <p>Умеет проводить испытания, проводить корректировку рецептур составов, исходя из требований, предъявляемых к данным изделиям</p> <p>Владеет навыками прогнозирования свойств изделий и правилами безопасной эксплуатации изделий.</p>	Правильные ответы на вопросы №19 к зачету	ПСК-4.1
Освоение раздела № 6	<p>Знает принципы построения рецептур составов и прогнозировать характеристики</p> <p>Умеет получать необходимые характеристики составов и изделий</p> <p>Владеет навыками приготовления составов, конструирования изделий, исходя из их характеристик, проводить испытания передовых образцов изделий.</p>	Правильные ответы на вопросы №13-14 к зачету	ОПК-1
	<p>Знает основные характеристики пиротехнических составов, правила эксплуатации пиротехнических изделий и технику безопасности</p> <p>Умеет проводить испытания, проводить корректировку рецептур составов, исходя из требований, предъявляемых к данным изделиям</p> <p>Владеет навыками прогнозирования свойств изделий и правилами безопасной эксплуатации изделий.</p>	Правильные ответы на вопросы №20-21 к зачету	ПСК-4.1
Освоение раздела № 7	<p>Знает принципы построения рецептур составов и прогнозировать характеристики</p> <p>Умеет получать необходимые характеристики составов и изделий</p> <p>Владеет навыками приготовления составов, конструирования</p>	Правильные ответы на вопросы №14-15 к зачету	ОПК-1

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	изделий, исходя из их характеристик, проводить испытания передовых образцов изделий.		
	Знает основные характеристики пиротехнических составов, правила эксплуатации пиротехнических изделий и технику безопасности Умеет проводить испытания, проводить корректировку рецептур составов, исходя из требований, предъявляемых к данным изделиям Владеет навыками прогнозирования свойств изделий и правилами безопасной эксплуатации изделий.	Правильные ответы на вопросы №22-23 к зачету	ПСК-4.1
Освоение раздела № 8	Владеет навыками конструирования фейерверочных изделий и составов; навыками прогнозирования качества и надежности конструкции фейерверочных составов.	Правильные ответы на вопросы №5-8 к зачету	ОК-9
	Умеет получать необходимые характеристики составов и изделий Владеет навыками приготовления составов, конструирования изделий, исходя из их характеристик, проводить испытания передовых образцов изделий.	Правильные ответы на вопросы №15-17 к зачету	ОПК-1
	Владеет навыками прогнозирования свойств изделий и правилами безопасной эксплуатации изделий.	Правильные ответы на вопросы №24-26 к зачету	ПСК-4.1

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме зачета и защиты КП, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено», а также «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОК-9:

1. Температура разложения окислителя и энергия активации.

2. Термостойкость металлических горючих, температура самовоспламенения и методы ее определения.
3. Термическая смесь и ее назначение. Виды искообразующих добавок и их термостойкость.
4. Кислородный баланс термической смеси и его влияние на эффект искрообразования.
5. Принцип построения рецептуры цветопламенных составов и основные энергетические характеристики пламен.
6. Основные излучатели цветопламенных составов и взаимосвязь их с температурой горения составов.
7. Энергетические характеристики композиций искристо-форсовых составов на основе композиции ДРП-искообразующая добавка и обоснование выбора искообразующей добавки.
8. Влияние плотности, размера частиц, температуры плавления искообразующих металлических частиц на зрелищный эффект.

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-1:

9. Особенность проектирования искристо-форсовых составов на основе композиции перхлорат аммония-органическое горючее.
10. Влияние характеристик искообразующих добавок на процесс искрообразования.
11. Особенность применения композиции на основе перхлората аммония в зависимости от погодных условий (влажности и температуры).
12. Бездымные искристо-форсовые составы на основе нитрата аммония и особенность их производства в условиях повышенной влажности и температуры.
13. Первые составы для фейерверков на основе пороховой смеси. Конструкции на их основе.
14. Составы и конструкции бураков, швермеров, контурных свечей, бабочек и бенгальских огней.
15. Бытовая пиротехника, выпускаемая в России.
16. Конструкция 100-105 мм. салют-снаряда, их классификация и выпускаемая номенклатура.
17. Конструирование 195-310 мм. салют-снарядов. Особенность их конструкции. Прогнозирование зрелищного эффекта в зависимости от расположения пиротехнических элементов.

в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПСК-4.1:

18. Техника безопасности при производстве изделий и их применении. Особенность проведения фейерверков в городских условиях. Выбор места и времени проведения. Безопасный радиус применения изделий повышенного калибра.
19. Специфика применения дымовых салют-снарядов. Влияние климатических условий на зрелищный эффект (влажность, температура).
20. Расчет вышибного и разрывного заряда, прочности сферы, высоты подъема и скорости полета салют-снаряда на проектируемую высоту.
21. Расчет веса салют-снаряда, замедлителя. Составы для замедлителя и его конструкция.
22. Конструкции бураков и батарей на их основе. Прогнозирование зрелищного эффекта на основе бураков. Батареи минисалютов.

23. Виды бенгальских огней, составы к ним, поточная линия производства бенгальских огней, ее преимущества и недостатки.
24. Бытовая пиротехника выпускаема в России и за рубежом.
25. Пульты управления фейерверком и их классификация.
26. Разработка сценария фейерверка, материальное обеспечение. Приборы и материалы.

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

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 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 СПП

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

5. Примеры вопросов для контрольного опроса

1. Что такое салют-снаряд?
2. Что такое электровоспламенитель?
3. Что из себя представляет разрывной заряд?
4. Что входит в рецептуру разрывного заряда?
5. Способы повышения мощности разрывного заряда.
6. Что такое вышибной заряд?
7. Что из себя представляет пусковая мортира?
8. Конструкция пусковой мортиры.
9. Что из себя представляет батарея салют-снаряда?
10. Конструкция батарей салют-снарядов.
11. Конструкции римских свечей.
12. Пиротехнические игрушки
13. Бенгальские свечи, их конструкции и составы к ним.
14. Пиротехнические фонтаны.
15. Особенности конструирования быстрогорящих пиротехнических фонтанов.
16. Конструирование бураков.
17. Искристо-форсовые составы для бураков.
18. Составы цветных огней для салют-снарядов.
19. Искристо-форсовые составы для салют-снарядов.
20. Малодымные и бездымные цветопламенные составы для салют-снарядов.
21. Мерцающие составы для салют-снарядов.
22. Цветопламенные мерцающие составы для салют-снарядов.
23. Цветные пламена на основе жидких горючих.
24. Конструкции электровоспламенителей и особенности их применения.
25. Электровоспламенители и их виды.
26. Правила техники безопасности при эксплуатации пиротехнических изделий.
27. Пульты управления при проведении фейерверков.

6. Примеры тем курсовых проектов

1. Исследование физических, химических и физико-химических свойств новых перспективных компонентов фейерверочных составов.
2. Исследование влияния процентного содержания исходных компонентов на тактико-технические характеристики конструкций.
3. Исследование влияния свойств металлических горючих на зрелищный эффект при разработке искристо-форсовых составов.
4. Конструирование салют-снарядов (105, 195, 310 мм).
5. История развития пиротехники в области развития фейерверков.