

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 13.07.2021 13:23:30  
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**  
**Активное воздействие на атмосферу**

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.31.03

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Рабочая программа дисциплины «Активное воздействие на атмосферу» 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 .....	4
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий. ....	6
4.2. Занятия лекционного типа. ....	6
4.3. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия).....	7
4.4. Лабораторные занятия. ....	8
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. ....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. ....	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. ....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	11
10.1. Информационные технологии.....	11
10.2. Программное обеспечение.....	11
10.3. Информационные справочные системы.....	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	11
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья. ....	12

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:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОК-9</b>	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><b>Знать:</b> задачи и тенденции развития отрасли на современном этапе; основы безопасного активного воздействия на атмосферные процессы.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать пиротехнические составы в военной технике и народном хозяйстве.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью проектировать рецептуры аэрозольных составов и проектировать изделия на их основе.</p>
<b>ПСК-4.2</b>	готовностью исследовать физико-химические, технологические, взрывчатые и физико-механические свойства различных материалов как компонентов пиротехнических составов	<p><b>Знать:</b> об эффектах, сопровождающих горение ПС, и возможностях их практического использования;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать новейшие достижения науки и техники в области разработки и производства пиротехнических средств для активного воздействия на атмосферу;</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями, ориентирующихся на фундаментальные исследования прикладных наук, необходимых для изучения физико-химических, технологических, и физико-механических свойств различных материалов как компонентов пиротехнических составов</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части (Б1.Б.31.03) и изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Изучение дисциплины «Активное воздействие на атмосферу» основано на обладании студентами знаний, приобретенных при изучении общенаучных, общеинженерных и дисциплин специальности и требований изложенных в государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по специальности - технологии пиротехнических средств 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>5/180</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>78</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы	54
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>66</b>
<b>Формы текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе, КР, КП)	тесты
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (зачет, экзамен)	Экзамен (36)

#### 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	Введение. Окружающая среда.	1	-	-	6	ОК-9
2	Погода и окружающий нас мир. Образование града и борьба с ним	4	-	13	15	ОК-9
3	Изделия для воздействия на облака	4	-	14	15	ОК-9, ПСК-4.2
4	Составы и изделия для борьбы с туманами, заморозками и грозами	5	-	14	15	ОК-9, ПСК-4.2
5	Составы и изделия для тушения пожаров. Инсектицидные и пестицидные составы и изделия	4	-	13	15	ОК-9, ПСК-4.2

##### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Примечание
1	<u>Введение. Окружающая среда.</u> Содержание и задачи курса. Основные проблемы окружающей среды. Природная среда: состояние и проблемы. Особенности прогнозирования окружающей среды. Комплексные и глобальные прогнозы. Прогнозы изменения климата и загрязнение атмосферы Земли. Прогнозы влияния военных действий на окружающую среду.	1	

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
2	<p><u>Погода и окружающий нас мир. Образование града и борьба с ним</u></p> <p>Атмосфера, её строение, капризы погоды, стихийные бедствия, связанные с погодой. Погода и сельское хозяйство. Воздействие на погоду и климат. Образование градовых облаков. Принципы воздействия на градовые облака. Кристаллизующие агенты. Методы диспергирования реагентов. Требования, предъявляемые к составам. Влияние некоторых факторов на выход льдообразующих частиц при возгонке реагента. Методика количественного определения эффективности пиротехнических составов для активного воздействия на переохлажденные облака.</p>	4	
3	<p><u>Изделия для воздействия на облака</u></p> <p>Устройства изделий "Град", "Алазань" и др. Технология их изготовления и принцип действия.</p>	4	
4	<p><u>Составы и изделия для борьбы с туманами, заморозками и грозами</u></p> <p>Элементарные процессы в плазме щелочных металлов. Требования, предъявляемые к ПС. Разработка ПС для борьбы с заморозками. Аэрозольные составы, тепловыделяющие составы. Составы для рассеивания туманов.</p>	5	
5	<p><u>Составы и изделия для тушения пожаров. Инсектицидные и пестицидные составы и изделия</u></p> <p>Характеристика процесса горения. Условия, необходимые для подавления горения. Средства пожаротушения. Способы пожаротушения. Тушение порошками, инертными разбавителями, галоидоуглеродными составами и др. Установки пожаротушения. Разработка инсектицидных и пестицидных составов и способы их применения.</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	Примечание
1	<u>Вода. Лед и его структура.</u> Структура воды представляет достаточно сложную систему, представляющую агрегат молекул. Лед может существовать в виде двух модификаций.	10	
2	<u>Облака и их образование. Типы и структуры облаков.</u> Облака представляют сложные соединения и подразделяются на кучевые, перистые и слоистые, расположены в атмосфере на различных высотах и имеют разную температуру.	11	
3	<u>Лед. Ледяные кристаллы. Их структура.</u> <u>Механизм образования ледяных кристаллов в различных типах облаков.</u> Ледяные кристаллы в виде града могут образовываться при определенной температуре и насыщенности переохлажденными парами в облаке.	10	
4	<u>Научные основы воздействия на облака.</u> <u>Льдообразующие пиротехнические составы.</u> Пиротехнический состав представляет собой композиции, в процессе горения которых происходит образование льдообразующих зародышей, к числу которых относятся йодистое серебро и йодистый свинец.	11	
5	<u>Конструкции изделий, воздействующих на градовые облака.</u> Существует много различных конструкций, при действии которых на переохлажденные облака происходит образование зародышей кристаллов образующих град.	12	

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ Раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Вещества, используемые для разработки льдообразующих составов.	11	Контрольное тестирование
2	Способы получения активных реагентов льдообразующих составов	11	Контрольное тестирование
3	Основные тактико-технические характеристики льдообразующих реагентов	11	Контрольное тестирование
4	Условия образования града в переохлаждённых облаках.	11	Контрольное тестирование
4	Принципы образования активного дыма	11	Контрольное тестирование
5	Основные тактико-технические характеристики изделия «Алазань»	11	Контрольное тестирование

#### 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 экзамена.

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

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

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

Пример варианта вопросов на экзамене:

<p>Вариант № 1</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Причины образования града в переохлажденных облаках?</li><li>2. Какие градобойные изделия Вы знаете?</li><li>3. Что такое инсектецидные и пестицидные пиротехнические составы?</li></ol>
--

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

### **а) основная литература**

1. Коваленко, Е.П. Льдообразующие составы и конструкции на их основе: учеб. пособие / Е.П. Коваленко; СПбГТИ(ТУ). Каф.высокоэнергетических процессов. – СПб., 2013. -26 с.

### **б) дополнительная литература**

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.

### **в) вспомогательная литература**

1. Николаев, Н. В. Пиротехник-любитель : учеб.пособие / Н. В. Николаев. – Сергиева Посад. : Русская пиротехника, 2008. – 320 с.
2. Вареных, Н. М. Общедоступная пиротехника : учеб.пособие / Н. М. Вареных. – Сергиев Посад. : Русская пиротехника, 2008. – 288 с.
3. Вареных, Н. М. Краткий курс пиротехники : учеб.пособие / Н. М. Вареных. – Сергиев Посад. : Русская пиротехника, 2008. – 304 с.
4. Мадыкин, Ф.П. Компоненты гетерогенных горючих систем : учеб.пособие / Ф. П. Мадыкин, Н. А. Силин. – М. :ЦНИИНТИ, 1984. - 299 с.
5. Шидловский, А. А. Основы пиротехники : учеб.пособие / А. А. Шидловский. - М. : Машиностроение, 1973. – 320 с.
6. Бахман, Н.Н. Горение гетерогенных конденсированных систем : учеб.пособие / Н. Н. Бахман, А. Ф. Беляев. - М. :Наука, 1967. – 226 с.
7. 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](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)

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

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех». – Режим доступа: [https://technolog.bibliotech.ru/;](https://technolog.bibliotech.ru/)

«Лань». – Режим доступа: [https://e.lanbook.com/books/.](https://e.lanbook.com/books/)

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

Все виды занятий по дисциплине «Активное воздействие на атмосферу» 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.

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, Libre Office

### **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, имеются

- Вытяжные шкафы,
- Горны для сжигания,
- Барокамера для исследования процессов горения при разряжении (вакууме),
- Дымовая камера,
- Секундомер-таймер СТЦ-1,
- Электронные весы ЕК-600i и ЕК-200i,
- Микроскоп W-AD,
- монитор ТМ 1500 PS,
- Пресс П-10,
- Анализатор А20-С/220 с виброприводом,
- Цифровой многоканальный самописец с программным обеспечением для обработки информации с выводом на компьютер,

- Мельница роторная ножевая РМ-120, Вибрационная конусная мельница-дробилка ВКМД-6,
- Истиратель вибрационный ИВ-1,  
Питатель электровибрационный герметизированный ПГ-1,  
Полуавтоматический прибор ПСХ-11,
- Видеокамера ТК-1280Е,  
Испытательная машина FM-1000,
- Частотомер ЧЗ-33,
- Осциллограф К-121,
- Гидравлический пресс К-44-III,
- Вакуумный термостат SPT-200,
- Морозильник Nord ДМ-156-010,
- Осциллограф четырёхканальный АСК-3117,
- Холодильная установка Sanyo MDF-192,
- Частотомер ЧЗ-35А,
- Прибор комбинированный цифровой Щ 301-1,
- Индуктивный высокочастотный преобразователь ИВП-2,
- Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-106,
- Осциллограф светолучевой Н-117,
- дериватограф

Вместимость аудиторий 20 посадочных мест. Также на кафедре имеется компьютерный класс 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.

## **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 «Активное воздействие на атмосферу»**

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

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
ОК-9	способностью использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способностью использовать приемы первой в условиях чрезвычайных ситуаций	промежуточный
ПСК-4.2	готовностью исследовать физико-химические, технологические, взрывчатые и физико-механические свойства различных материалов как компонентов пиротехнических составов	промежуточный

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

<b>Показатели оценки результатов освоения дисциплины</b>	<b>Планируемые результаты</b>	<b>Критерий оценивания</b>	<b>Компетенции</b>
Освоение раздела № 1	Знает задачи и тенденции развития отрасли на современном этапе; основы безопасного активного воздействия на атмосферные процессы.	Правильные ответы на вопросы №1-2 к экзамену	ОК-9
Освоение раздела №2	Знает задачи и тенденции развития отрасли на современном этапе; основы безопасного активного воздействия на атмосферные процессы.	Правильные ответы на вопросы №3-4 к экзамену	ОК-9
Освоение раздела №3	Знает задачи и тенденции развития отрасли на современном этапе; основы безопасного активного воздействия на атмосферные процессы. Умеет использовать пиротехнические составы в народном хозяйстве. Владеет способностью	Правильные ответы на вопросы № 5-6 к экзамену	ОК-9

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	проектировать рецептуры аэрозольных составов и проектировать изделия на их основе.		
	<p>Знает об эффектах, сопровождающих горение ПС, и возможностях их практического использования.</p> <p>Умеет использовать новейшие достижения науки и техники в области разработки и производства пиротехнических средств для активного воздействия на атмосферу;</p>	Правильные ответы на вопросы № 11-13 к экзамену	ПСК-4.2
Освоение раздела №4	<p>Знает задачи и тенденции развития отрасли на современном этапе; основы безопасного активного воздействия на атмосферные процессы.</p> <p>Умеет использовать пиротехнические составы в народном хозяйстве.</p> <p>Владеет способностью проектировать рецептуры аэрозольных составов и проектировать изделия на их основе.</p>	Правильные ответы на вопросы № 7-8 к экзамену	ОК-9
	Владеет знаниями, ориентирующихся на фундаментальные исследования прикладных наук, необходимых для изучения физико-химических, технологических, и физико-механических свойств различных материалов как компонентов пиротехнических составов	Правильные ответы на вопросы № 14-19 к экзамену	ПСК-4.2
Освоение раздела № 5	<p>Знает задачи и тенденции развития отрасли на современном этапе; основы безопасного активного воздействия на атмосферные процессы.</p> <p>Умеет использовать пиротехнические составы в народном хозяйстве.</p> <p>Владеет способностью</p>	Правильные ответы на вопросы № 9-10 к экзамену	ОК-9

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	проектировать рецептуры аэрозольных составов и проектировать изделия на их основе.		
	Знает об эффектах, сопровождающих горение ПС, и возможностях их практического использования. Умеет использовать новейшие достижения науки и техники в области разработки и производства пиротехнических средств для активного воздействия на атмосферу;	Правильные ответы на вопросы № 20-24 к экзамену	ПСК-4.2

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):  
промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, результат оценивания – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

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

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

1. Причины образования града в переохлажденных облаках?
2. В чем заключается понятие «активный реагент»?
3. Какие вещества и почему могут быть использованы в качестве активных реагентов?
4. Какие способы внесения активных реагентов в охлажденные облака Вы знаете?
5. Почему наиболее широко применяется на практике способ термической возгонки активного реагента?
6. Какие требования предъявляются к термовозгоночным пиротехническим составам?
7. Может ли «активный реагент» синтезироваться в результате реакций горения пиротехнического состава?
8. Какие факторы влияют на количественные характеристики «выхода» активного реагента?
9. Приведите возможные варианты компоновки термовозгоночных устройств.
10. Почему для засева градоопасных облаков наиболее широкое применение нашел способ использования ракет, как средства доставки?

#### **б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПСК-4.2:**

11. Какие градобойные изделия Вы знаете?
12. Расскажите как устроено изделие «Град», «Алазань», и «Облако». На каких высотах рассчитано их действие?
13. Какие составы и индивидуальные вещества могут быть использованы для борьбы с туманами и облачностью?
14. Может ли «активный реагент» синтезироваться в результате реакций горения пиротехнического состава?
15. Какие факторы влияют на количественные характеристики «выхода» активного реагента?

16. Приведите возможные варианты компоновки термовозгоночных устройств.
17. Почему для засева градоопасных облаков наиболее широкое применение нашел способ использования ракет, как средства доставки?
18. Какие градобойные изделия Вы знаете?
19. Какие составы и индивидуальные вещества могут быть использованы для борьбы с туманами и облачностью?
20. Какие аэродисперсные вещества используют в специальных противопожарных средствах, как достигается эффект пожаротушения?
21. Какие аэрозоли и в каких изделиях используются в овощехранилищах и зернохранилищах?
22. Какие аэродисперсные вещества используют в специальных противопожарных средствах, как достигается эффект пожаротушения?
23. Какие аэрозоли и в каких изделиях используются в овощехранилищах и зернохранилищах?
24. Что такое инсектецидные и пестицидные пиротехнические составы?

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 30 мин.

#### 4. Примеры контрольных тестов

1. Назовите вещества, являющиеся центрами искусственной кристаллизации воды:
  - а)  $\text{KClO}_4$
  - б)  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$
  - в)  $\text{AlI}$
  - г)  $\text{PbI}_2$
2. Каким способом осуществляется возгонка активных реагентов:
  - а) взрыв
  - б) горение твердого топлива
  - в) горение пиротехнических составов
3. Какими характеристиками по образованию активных центров должен обладать льдообразующий реагент:
  - а)  $N_1=1010$
  - б)  $N_2=1011$
  - в)  $N_3=1012$
4. Какое значение имеет температура переохлажденного облака
  - а)  $t = +20^\circ \text{C}$
  - б)  $t = +10^\circ \text{C}$
  - в)  $t = -10^\circ \text{C}$
5. Какое значение температуры воздуха достигается на высоте 6 км
  - а)  $t = +5^\circ \text{C}$
  - б)  $t = 0^\circ \text{C}$
  - в)  $t = -20^\circ \text{C}$
6. По какому принципу осуществляется образование активного дыма
  - а) распыление
  - б) разбрызгивание
  - в) термическая возгонка
7. Какой вес имеет шашка активного дыма в изделии «Алазань»
  - а) 0,5 кг
  - б) 1 кг

- в) 1,5 кг
8. Какой вес имеет шашка активного дыма в изделии «Облако»
- а) 0,5 кг
  - б) 1 кг
  - в) 2 кг
9. Какой окислитель используется в противоголовых составах ПГС
- а)  $\text{BaCrO}_4$
  - б)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$
  - в)  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$
10. Какие горючие могут быть использованы в термовозгоночных композициях:
- а) Mg
  - б) тринитротолуол
  - в) фенолформальдегидная смола
11. Максимально допустимое значение температуры горения шашки активного дыма
- а)  $1200^\circ\text{C}$
  - б)  $1500^\circ\text{C}$
  - в)  $2000^\circ\text{C}$
12. Как осуществляется падение и ликвидация использованного противоголового изделия
- а) свободное падение
  - б) взрыв
  - в) парашютная система
13. Назовите какое из перечисленных веществ способно вызвать искусственную кристаллизацию воды
- а)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$
  - б) ацетон
  - в) хлороглюцин
14. Какие факторы имеют определяющее значение для конденсации воды
- а) структура кристаллической решетки
  - б) наличие свободных электронов на поверхности вещества
  - в) способность к образованию водородных связей
15. С помощью какого устройства производится воспламенение шашки активного дыма
- а) взрыватель
  - б) механические часы
  - в) дистанционная трубка

**5. 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.