

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 10.11.2023 10:11:39
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 01 » июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Активное воздействие на атмосферу

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
Доцент		Доцент Коваленко Е.П.
Старший преподаватель		Сула А.П.

Рабочая программа дисциплины «Активное воздействие на атмосферу» 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.....	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	08
4.4. Самостоятельная работа.....	08
4.5. Примеры тестовых заданий.....	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	14

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

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

Код и наименование компетенции ¹	Код и наименование индикатора достижения компетенции ²	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) ³
ПК-5 Способен исследовать физико-химические, технологические, взрывчатые и физико-механические свойства различных материалов как компонентов пиротехнических составов	ПК-5.3 Способность сопоставлять полученные экспериментальные данные и разрабатывать способы, позволяющие объективно оценить преимущества или недостатки того или иного пиротехнического состава.	Знать: об эффектах, сопровождающих горение ПС, возможностях их практического использования (ЗН-1); Уметь: использовать новейшие достижения науки и техники в области разработки и производства пиротехнических средств для активного воздействия на атмосферу (У-1); Владеть: знаниями, основанными на фундаментальных исследованиях прикладных наук, необходимых для изучения физико-химических и технологических свойств компонентов пиротехнических составов (Н-1).

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

² 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

³ Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам специализации части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.10.03) и изучается на 5 курсе в 9 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Основные методы исследования пиротехнических составов и средств», «Разработка пиротехнических составов и изделий». Полученные в процессе изучения дисциплины «Активное воздействие на атмосферу» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Конструирование пиротехнических изделий», и «Пироавтоматика», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	78
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	54 (22)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	66
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Тесты
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, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Окружающая природная среда, ее воздействие на среду обитания человечества и проблемы прогнозирования ее изменения.	9	-	14	21	ПК-5	ПК-5.3
2.	Пиротехнические составы и изделия для нивелирования неблагоприятного воздействия природных факторов.	9	-	40	45	ПК-5	ПК-5.3

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Иновационная форма
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	ПЛ ⁴

⁴ **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 тренажеров, 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
1	<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	
2	<p><u>Изделия для воздействия на облака</u></p> <p>Устройства изделий "Град", "Алазань" и др. Технология их изготовления и принцип действия.</p>	4	
2	<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	Ф
2	<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.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
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	4	
1	<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	5	
1	<u>Лед. Ледяные кристаллы. Их структура. 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	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
2	<u>Научные основы воздействия на облака. Льдообразующие пиротехнические составы.</u> Пиротехнический состав представляет собой композиции, в процессе горения которых происходит образование льдообразующих зародышей, к числу которых относится йодистое серебро и йодистый свинец.	11	4	
2	<u>Конструкции изделий, воздействующих на градовые облака.</u> Существует много различных конструкций, при действии которых на переохлаждённые облака происходит образование зародышей кристаллов образующих град.	12	5	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.5. Примеры тестовых заданий.

1. Назовите вещества, являющиеся центрами искусственной кристаллизации воды:
 - а) $KClO_4$
 - б) NH_4ClO_4
 - в) AlI

- г) 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) $t = +20^\circ C$
 - б) $t = +10^\circ C$
 - в) $t = -10^\circ C$
 5. Какое значение температуры воздуха достигается на высоте 6 км
 - а) $t = +5^\circ C$
 - б) $t = 0^\circ C$
 - в) $t = -20^\circ C$
 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) $VaCrO_4$
 - б) Fe_3O_4
 - в) NH_4ClO_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) $1200^\circ C$
 - б) $1500^\circ C$
 - в) $2000^\circ C$
 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) Fe_3O_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. 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 экзамена.

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 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Причины образования града в переохлажденных облаках?
2. Какие градобойные изделия Вы знаете?
3. Что такое инсектецидные и пестицидные пиротехнические составы?

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

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

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

⁵ Для промежуточной аттестации в форме зачёта – «зачёт».

2. Основные процессы и аппараты пиротехнической технологии : справочник / В. П. Чулков, В. Ю. Архангельский, Ф. Х. Вареных, В. Г. Джангирян ; Под ред. Н. М. Вареных. – Сергиев Посад : Весь Сергиев Посад, 2009. - 528 с.
3. Общедоступная пиротехника : учебное пособие / Н. М. Вареных. – Сергиев Посад. : Русская пиротехника, 2008. – 288 с.
4. Краткий курс пиротехники : учебное пособие / Н. М. Вареных. – Сергиев Посад. : Русская пиротехника, 2008. – 304 с.
5. Мадякин, Ф.П. Компоненты гетерогенных горючих систем : учебное пособие / Ф. П. Мадякин, Н. А. Силин. – М. :ЦНИИНТИ, 1984. - 299 с.
6. Шидловский, А. А. Основы пиротехники : учебное пособие / А. А. Шидловский. - М. : Машиностроение, 1973. – 320 с.
7. Бахман, Н.Н. Горение гетерогенных конденсированных систем : учебное пособие / Н. Н. Бахман, А. Ф. Беляев. - М. :Наука, 1967. – 226 с.
8. Шидловский, А. А. Пиротехника в народном хозяйстве : учебное пособие / А. А. Шидловский, А. И. Сидоров, Н. А. Силин. – М. : Машиностроение, 1978. – 236 с.

б) электронные учебные издания⁶:

9. Коваленко, Е. П. Льдообразующие составы и конструкции на их основе : учебное пособие / Е. П. Коваленко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра высокоэнергетических процессов.- Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. - 25 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <http://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2021). – Режим доступа: для зарегистр. пользователей.
10. Физико-механические свойства порошкообразных материалов и основные методы их исследования : учебное пособие / Б. Д. Павлов, А. С. Дудырев, Е. П. Коваленко, А. П. Сусла ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра высокоэнергетических процессов.- Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2019. – 72 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <http://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2021). – Режим доступа: для зарегистр. пользователей.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, 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.– 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/)

⁶ В т.ч. и методические пособия

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;

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

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.

10.2. Программное обеспечение⁷.

Microsoft Office (Microsoft Excel);
Libre Office (LibreOffice Calc).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы⁸.

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,

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

⁸ 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.

- 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 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Активное воздействие на атмосферу»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ⁹	Этап формирования ¹⁰
ПК-5	Способен исследовать физико-химические, технологические, взрывчатые и физико-механические свойства различных материалов как компонентов пиротехнических составов	промежуточный

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

¹⁰ 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-5.3 Способность сопоставлять полученные экспериментальные данные и разрабатывать способы, позволяющие объективно оценить преимущества или недостатки того или иного пиротехнического состава.	Перечисляет эффекты, сопровождающие горение ПС, возможности их практического использования (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1-3 к экзамену	Перечисляет эффекты, сопровождающие горение ПС, возможности их практического использования с ошибками	Перечисляет эффекты, сопровождающие горение ПС без ошибок, но путается в возможностях их практического использования	Правильно перечисляет эффекты, сопровождающие горение ПС, хорошо ориентируется в возможностях их практического использования
	Способен использовать новейшие достижения науки и техники в области разработки и производства пиротехнических средств для активного воздействия на атмосферу (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 4 - 12 к экзамену	Слабо ориентируется в новейших достижениях науки и техники в области разработки и производства пиротехнических средств для активного воздействия на атмосферу	Ориентируется в новейших достижениях науки и техники в области разработки и производства пиротехнических средств для активного воздействия на атмосферу с помощью наводящих вопросов	Способен анализировать новейшие достижения науки и техники в области разработки и производства пиротехнических средств для активного воздействия на атмосферу, легко ориентируется в материале.
	Обладает знаниями, основанными на фундаментальных исследованиях прикладных наук, необходимых для изучения физико-химических и технологических свойств компонентов пиротехнических составов (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 13 - 24 к экзамену	Путается в знаниях, основанных на фундаментальных исследованиях прикладных наук, необходимых для изучения физико-химических и технологических свойств компонентов пиротехнических составов	Владеет знаниями, основанными на фундаментальных исследованиях прикладных наук, необходимых для изучения физико-химических и технологических свойств компонентов пиротехнических составов с небольшими ошибками	Владеет знаниями, основанными на фундаментальных исследованиях прикладных наук, необходимых для изучения физико-химических и технологических свойств компонентов пиротехнических составов без ошибок

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента
по компетенции ПК-5:

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?
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?

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

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 экзамена.

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