

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 13.07.2021 13:23:32  
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**  
**Основы научных исследований**

Специальность

**18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**

Специализация программы специалитета

**Технология пиротехнических средств**

Квалификация

**Инженер**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **высокоэнергетических процессов**

Санкт-Петербург

2016

Код Б1.В.10

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Павлов Б.Д.

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» 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. ....	6
4.3. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия). ....	7
4.4. Лабораторные занятия. ....	8
4.5. Самостоятельная работа обучающихся. ....	8
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. ....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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. ....	12
10.1. Информационные технологии. ....	12
10.2. Программное обеспечение. ....	12
10.3. Информационные справочные системы. ....	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	12
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 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>ОПК-3</b>	способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знать:</p> <p>Методы и приёмы проведения научных исследований, на основе информационной и библиографической культуры.</p> <p>Уметь:</p> <p>Грамотно производить выбор и анализ необходимой для проведения работ научно-технической информации.</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками использования информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p>
<b>ПК-13</b>	способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	<p>Знать:</p> <p>Руководящие документы, регламентирующие порядок проведения научных исследований, постановки экспериментов, обработки полученных результатов</p> <p>Уметь:</p> <p>Грамотно формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками написания научных отчетов, рефератов и публикаций в научных изданиях, а также навыками публичных дискуссий и обсуждений на научные темы</p>
<b>ПК-14</b>	способностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений	<p>Знать:</p> <p>Основные методы проведения патентных исследований.</p> <p>Уметь:</p> <p>Анализировать патентную и научно-техническую информацию для применения ее в проводимых научных исследованиях.</p>

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		Владеть: Знаниями, позволяющими грамотно проводить анализ патентной и научно-технической информации.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части (Б1.В.10) и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Изучение дисциплины «Основы научных исследований» основано на знании студентами материалов дисциплины «Математика», «Физика», «Химия», «Философия» 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>4/144</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>58</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>86</b>
<b>Формы текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе, КР, КП)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (зачет, экзамен)	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Введение	2	-	-	-	ПК-13
2	Общие подходы и принципы в проведении научных исследований	4	8	-	16	ОПК-3, ПК-13
3	Роль и место научных исследований в пиротехнике	2	6	-	16	ПК-14
4	Методы научных исследований, применяемые в процессе разработки и эксплуатации пиротехнических составов и изделий из них	10	22	-	54	ПК-14,

##### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	Введение: Структура учебной дисциплины. Цели и задачи учебной дисциплины. Роль научных исследований в познании.	2	
2	Общие подходы и принципы в проведении научных исследований: Методы научных исследований: общелогические, теоретические и эмпирические. Исследования фундаментальные и прикладные. Последовательность в выполнении исследований. Программа построения эксперимента. Анализ результатов и виды их литературного изложения.	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
3	Роль и место научных исследований в пиротехнике: Основные направления проведения научных исследований при разработке пиротехнических составов и изделий, исследованию свойств компонентов, технологии производства составов и изделий, исследование специальных характеристик, а также характер изменения свойств изделий в процессе эксплуатации и хранения.	2	
4	Методы научных исследований, применяемые в процессе разработки и эксплуатации пиротехнических составов и изделий из них: Методы получения порошкообразных компонентов и исследование их физико-химических свойств. Методы исследования технологических характеристик при изготовлении пиротехнических составов и изделий. Методы исследования специальных характеристик пиротехнических	10	

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

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Общие подходы и принципы в проведении научных исследований: Роль анализа, синтеза, аналогии, индукции и дедукции как способах получения знаний о предметах и явлениях окружающего мира. Аксиоматический и гипотетический методы исследования, формализация, абстрагирование, обобщение. Методы эмпирического уровня. Общая схема построения научных исследований.	8	Учебно-групповая дискуссия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	Роль и место научных исследований в пиротехнике: Проведение исследований по влиянию природы окислителей, горючих и вспомогательных ингредиентов пиротехнических составов на технологические и специальные характеристики пиротехнических составов. Область научных исследований по изучению влияния технологических факторов при подготовке компонентов, изготовлении пиротехнических составов и изделий на качество готовой.	6	
3	Методы научных исследований, применяемые в процессе разработки и эксплуатации пиротехнических составов и изделий из них: Методы исследования физико-химических и технологических характеристик порошкообразных компонентов пиротехнических составов. Определение для пиротехнических составов скорости горения, температуры горения, теплоты сгорания, взрывчатых характеристик, чувствительности к тепловым и механическим воздействиям. Методы анализа компонентного состава и продуктов сгорания. Методы исследования оптических, цветовых и температурных характеристик пламени. Исследование свойств аэродисперсных систем различного назначения.	22	Учебно-групповая дискуссия

#### 4.4. Лабораторные занятия.

Учебным планом не предусмотрены

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	Роль общелогических методов познания в научных исследованиях. Теоретические и эмпирические методы познания в научно-исследовательской работе.	16	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Методы химического анализа для определения качества готовой продукции, а также качественного и количественного состава продуктов сгорания пиротехнических составов. Новые направления использования аэрозолей, полученных при горении пиротехнических составов. Пиротехнические средства влияния на атмосферу. Резка конструкционных материалов с помощью пистолетных резаков на воздухе и под водой.	16	Письменный опрос
4	Понятие температуры. Особенности измерения температуры пламени, контактные и неконтактные способы измерения температуры. Состав и структура пиротехнического пламени и методы его исследования. Невидимое излучение пламени, методы исследования и области применения. Синтез веществ с помощью горения. Исследование процесса перехода горения в детонацию и методы его предотвращения.	54	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.

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

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

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

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант №1

1. Место интуиции в науке.
2. Методы измерения и оборудование для исследования цветных пламён.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

### **Основная 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.
2. Пиротехника: учебник/ Н.М. Варёных [и др.]. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. – 472с.

### **Дополнительная литература**

1. Кожухар, В.М. Основы научных исследований: учебное пособие / В.М. Кожухар. – М.:, 2012. – 216с.

### **Вспомогательная литература**

1. Горение порошкообразных металлов в активных средах / П.Ф. Похил [и др.]. – М.: Наука, 1972. – 294с.
2. Мадякин, Ф.П. Бор / Ф.П. Мадякин // Краткий энциклопедический словарь. Энергетические конденсированные системы / под ред. Б.П. Жукова. - М.: Янус-К, 2000. - С. 67-68.
3. Мадякин, Ф.П. Горючие металлические / Ф.П. Мадякин // Краткий энциклопедический словарь. Энергетические конденсированные системы / под ред. Б.П. Жукова. - М.: Янус-К, 2000.-С. 183-184.

## **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. – 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 «Основы научных исследований» 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 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 приходиться, 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

### **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,

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 «Основы научных исследований»**

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

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ОПК-3</b>	способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	промежуточный
<b>ПК-13</b>	способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	промежуточный
<b>ПК-14</b>	способностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений	промежуточный

**2. 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 руководящие документы, регламентирующие порядок проведения научных исследований, постановки экспериментов и обработки полученных результатов.	Правильные ответы на вопросы № 10-13 к зачету	ПК-13
Освоение раздела №2	Знает основные методы поиска и анализа необходимой научно-технической и патентной информации.	Правильные ответы на вопросы №1-9 к зачету	ОПК-3
	Умеет грамотно формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований. Владеет навыками написания научных отчетов, рефератов, дискуссий и обсуждений на научные темы.	Правильные ответы на вопросы №14-17 к зачету	ПК-13
Освоение раздела	Знает методы и приёмы поиска и	Правильные ответы на	ПК-14

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
№ 3	анализа патентной и научно-технической информации для проведения научных исследований.	вопросы №18-20, 23 к зачету	
Освоение раздела №4	Владеет знаниями, позволяющими осваивать и успешно применять полученную научно-техническую информацию применительно к проводимым исследованиям с применением современного исследовательского оборудования.	Правильные ответы на вопросы №21-22 к зачету	ПК-14

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):  
промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.**  
**а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-3:**

1. Место науки в познании окружающего мира.
2. Фундаментальные и прикладные исследования.
3. Последовательность выполнения научно-исследовательской работы.
4. Результаты проведённых научных исследований и их изложение в виде отчётов, диссертаций, публикаций в журналах, монографиях, докладах на научных конференциях и симпозиумах.
5. Понятие об анализе и синтезе и их роль в научных исследованиях.
6. Место интуиции в науке.
7. Аналогия и дедукция как способы получения знаний об окружающем мире.
8. Методы теоретического уровня познания.
9. Методы эмпирического уровня познания.

**б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-13:**

10. Методы измерения и оборудование для исследования цветных пламён.
11. Экспериментальное определение силы света при горении пиротехнических составов.
12. Методы качественного и количественного анализа для изучения состава продуктов сгорания пиротехнического состава и используемое при этом оборудование.
13. Оценка чувствительности пиротехнических составов к механическим воздействиям.
14. Определение концентрации аэрозоля и размера частиц, образующихся при горении пиротехнических составов.
15. Методы исследования гигроскопичности порошкообразных материалов.

16. Изучение теплофизических и физико-химических свойств веществ и пиротехнических составов с помощью термо- и гравиметрических методов анализа.

17. Методы определения дисперсности и удельной поверхности порошкообразных материалов.

**в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-14:**

18. Роль патентной и научно-технической информации в проведении поисковых и прикладных научных исследований.

19. Методы проведения анализа патентной и научно-технической информации в исследовательской области знаний.

20. Поиск патентной и научно-технической информации в смежных областях

21. Использование научно-технической информации смежных областей в проводимых исследованиях.

22. Получение необходимой научно-технической информации в современных электронных базах данных, библиотек, и меж библиотечных фондов.

23. Основные методы поиска патентной и научно-технической информации в исследуемой области знаний.

**Примеры вопросов для контрольного опроса:**

1. Место науки в познании окружающего мира.

2. Фундаментальные и прикладные исследования.

3. Последовательность выполнения научно-исследовательской работы.

4. Результаты проведённых научных исследований и их изложение в виде отчётов, диссертаций, публикаций в журналах, монографиях, докладах на научных конференциях и симпозиумах.

5. Понятие об анализе и синтезе и их роль в научных исследованиях.

6. Место интуиции в науке..

7. Аналогия и дедукция как способы получения знаний об окружающем мире.

8. Методы теоретического уровня познания.

9. Методы эмпирического уровня познания.

10. Основные области применения пиротехнических средств.

11. Специальные эффекты, образующиеся при горении пиротехнических составов.

12. Методы исследования процесса окисления порошкообразных металлов в активных средах.

13. Методы исследования физико-химических превращений окислителей для пиротехнических составов при нагревании.

14. Контактные методы измерения температуры.

15. Оптические методы измерения температуры.

16. Расчёт температуры горения и теплоты сгорания пиротехнических составов.

17. Энергетические характеристики пламени.

18. Экспериментальное определение теплоты сгорания.

19. Применение пиротехнических составов для тушения пожаров.

20. Методы измерения и оборудование для измерения цвета пламени..

21. Экспериментальное определение силы света при горении пиротехнических составов.

22. Методы качественного и количественного анализа для изучения состава продуктов сгорания пиротехнического состава и используемое при этом оборудование.

23. Оценка чувствительности пиротехнических составов к механическим воздействиям.
24. Определение концентрации аэрозоля и размера частиц, образующихся при горении пиротехнических составов.
25. Методы исследования гигроскопичности порошкообразных материалов.
26. Изучение теплофизических и физико-химических свойств веществ и пиротехнических составов с помощью термо- и гравиметрических методов анализа.
27. Методы определения дисперсности и удельной поверхности порошкообразных материалов.

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 СПб

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

#### **5. Темы и содержание интерактивных занятий**

5.1 Учебная групповая дискуссия по теме: «Роль интуиции в научном познании».

5.2 Учебная групповая дискуссия по теме «Применение пиротехнических составов в средствах пожаротушения»