

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 09.11.2023 14:01:35
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

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

Рабочая программа дисциплины

**ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
НИТРОЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ПОРОХОВ И РАКЕТНЫХ ТОПЛИВ**

Специальность
18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация
Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив

Квалификация
Инженер

Форма обучения
Очная

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

Санкт-Петербург
2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Цыпин В. Г.

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

Заведующий кафедрой

М.А. Ищенко

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

Председатель

А.П. Сусла

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель направления подготовки «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» - 18.05.01		Т.В. Украинцева
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины	5
4. Содержание дисциплины	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	6
4.3. Занятия семинарского типа	7
4.3.1. Семинары, практические занятия	7
4.3.2. Лабораторные работы	7
4.4. Самостоятельная работа обучающихся	8
4.5. Темы РГР и индивидуального задания	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	9
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	11
10.1. Информационные технологии	11
10.2. Программное обеспечение	11
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	11
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	12
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретические основы получения и переработки полимерных материалов» ...	13

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-4 Способен создавать пороха, СРТТ и их компоненты и исследовать их свойства.	ПК-4.2 Создание нитроцеллюлозных порохов, твердых ракетных топлив на основе нитратов целлюлозы, компонентов порохов и топлив.	Знать: свойства и характеристики нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив, компонентов порохов и топлив (ЗН-1); Уметь: создавать нитроцеллюлозные пороха и топлива, компоненты нитроцеллюлозных порохов и топлив (У-1). Владеть: навыками исследования свойств нитроцеллюлозных порохов, твердых ракетных топлив на основе нитратов целлюлозы, компонентов порохов и топлив (Н-1).
ПК-6 Способен управлять технологическими процессами получения порохов и твердых ракетных топлив.	ПК-6.1 управление технологическими процессами получения нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив.	Знать: химию и технологию нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив (ЗН-2); Уметь: определять и анализировать параметры процесса получения нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив (У-2). Владеть: навыками управления технологическими процессами получения нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив (Н-2).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, к дисциплинам специализации (Б1.В.10.03) и изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Процессы и аппараты химической технологии», «Общая химическая технология», «Химия полимеров», «Физика полимеров», «Теоретические основы процессов получения и переработки полимерных материалов» («Реология полимеров»). Полученные в процессе изучения дисциплины «Химия и технология нитроцеллюлозных порохов и ракетных топлив» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Проектирование производств порохов и ТРТ», «Технология СРТТ», «Эксплуатационные свойства порохов и твердых ракетных топлив», «Конверсионные технологии и перспективные полимерные материалы», «Неотложные задачи в химии порохов и твердых ракетных топлив», 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)	9 / 324
Контактная работа с преподавателем:	158
занятия лекционного типа	68
занятия семинарского типа, в т.ч.	82
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	—
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	82 (16)
курсовое проектирование (КР или КП)	—
КСР	8
другие виды контактной работы	—
Самостоятельная работа	94
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен / 72

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	Основные сведения о нитроцеллюлозных порохах и топливах, исходном сырье и материалах для производства порохов и топлив	8	-	54	36	ПК-4	ПК-4.2
2	Технология пироксилиновых порохов	20	—	8	24	ПК-6	ПК-6.1
3	Технология баллиститных порохов и топлив	34	—	12	24	ПК-6	ПК-6.1
4	Технология сферических порохов	6	—	8	10	ПК-6	ПК-6.1
	ИТОГО	68		82	94		

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Основные сведения о нитроцеллюлозных порохах и топливах, исходном сырье и материалах для производства порохов и топлив	8	Л
2	Технология пироксилиновых порохов	20	Л
3	Технология баллиститных порохов и топлив	34	Л
4	Технология сферических порохов	6	
	ИТОГО	68	

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 практиче- скую подго- товку	
1	Лабораторные работы по раз- делу 1. Количество работ: 11	54	6	
2	Лабораторные работы по раз- делу 2. Количество работ: 1	8	4	
3	Лабораторные работы по раз- делу 3. Количество работ: 2	12	4	
4	Лабораторные работы по раз- делу 4. Количество работ: 1	8	2	
	ИТОГО	82	16	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Самостоятельная работа по разделу 1. Количество работ: 6.	36	Устные опросы №№ 1-6
2	Самостоятельная работа по разделу 2. Количество работ: 3	24	Индивидуальные задания №№ 1-3
3	Самостоятельная работа по разделу 3. Количество работ: 3	24	Индивидуальные задания №№ 4-6
4	Самостоятельная работа по разделу 3. Количество работ: 3	10	Индивидуальное задание № 7
	ИТОГО	94	

4.5. Темы РГР и индивидуального задания

Индивидуальные задания №№ 1-7.

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

1 Яблоков, В. М. Оборудование пироксилиновых заводов: методические указания / В. М. Яблоков, Ю. А. Груздев ; Министерство образования РФ, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. – Санкт-Петербург : [б. и.], 1999. – 29 с.

2 Галицкая, И. М. Приготовление пироксилиновых порохов: методические указания / И. М. Галицкая, Л. А. Семенова, В. В. Кошелев ; Министерство высшего и среднего специального образования СССР, ЛТИ им. Ленсовета, Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. – Ленинград : [б. и.], 1976. – 31 с.

3 Галицкая, И. М. Методы испытания пироксилиновых порохов: методические указания / И. М. Галицкая, Л. А. Семенова, Н. Г. Рогов ; Министерство высшего и среднего специального образования СССР, ЛТИ им. Ленсовета, Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. – Ленинград : [б. и.], 1976. – 112 с.

4 Яблоков, В. М. Анализ и приготовление баллиститных порохов: методические указания / В. М. Яблоков, Ю. А. Груздев ; Минвуз России, ЛТИ им. Ленсовета, Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. – Ленинград : [б. и.], 1982. – 31 с.

5 Сахин, В. С. Расчет безопасных условий переработки баллиститных порохов по шнековой технологии : методические указания / В. С. Сахин [и др.] ; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2009. – 20 с.

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 вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

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. Вопрос из раздела 1.
2. Вопрос из раздела 3.
3. Вопрос из раздела 4.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

- 1 Цыпин, В. Г. Основы химии и технологии баллистических порохов и ракетных топлив: учебное пособие / В. Г. Цыпин, В. М. Яблоков ; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2019 - 61 с.
- 2 Михайлов Ю. М. Пироксилиновые пороха: учебное пособие. / Ю. М. Михайлов [и др.] – Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. – 416 с.
- 3 Гуменюк, Г. Я. Основы технологического проектирования производств энергонасыщенных материалов : учебное пособие / Г. Я. Гуменюк, Е. А. Веретенников ; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2012. – 73 с.
- 4 Жегров, Е. Ф. Химия и технология баллистических порохов, твердых ракетных и специальных топлив. В 2-х т. Т. 1: Химия / Е. Ф. Жегров, Ю. М. Милехин, Е. В. Берковская. – Москва : РИЦ МГУП им. И. Федорова, 2011. – 400 с.
- 5 Жегров, Е. Ф. Химия и технология баллистических порохов, твердых ракетных и специальных топлив. В 2-х т. Т. 2: Технология / Е. Ф. Жегров, Ю. М. Милехин, Е. В. Берковская. – Москва : РИЦ МГУП им. И. Федорова, 2011. – 551 с.
- 6 Питеркин, Р. Н. Технология нитроэфиров и нитроэфирсодержащих промышленных взрывчатых веществ. / Р. Н. Питеркин [и др.] – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2012. – 268 с.
- 7 Марьин, В. К. Пороха, твердые топлива и взрывчатые вещества / В. К. Марьин, Б. М. Зеленский. – Москва : Минобороны СССР, 1992. – 202с.
- 8 Энергетические конденсированные системы : краткий энциклопедический словарь / под ред. Б. П. Жукова. – Москва : Янус-К, 1999. – 585с.
- 9 Военный энциклопедический словарь ракетных войск стратегического назначения / Мин-во обороны РФ. ; гл. ред. И. Д. Сергеев [и др.] – Москва : Большая Российская энциклопедия, 1999. – 632с.

б) электронные учебные издания:

- 1 Куценко, Г. В. Состояние и проблемные вопросы стабилизации порохов и твердых ракетных топлив : учебное пособие / Г. В. Куценко, В. М. Зиновьев, А. Е. Головин. — Пермь : ПНИПУ, 2017. — 43 с. — ISBN 978-5-398-01833-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160489> (дата обращения: 05.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2 Высокоэнергетические наполнители твердых ракетных топлив и других высокоэнергетических конденсированных систем. Физико-, термохимические характеристики, получение, применение : справочник / В. М. Зиновьев, Г. В. Куценко, А. С. Ермилов, И. И. Болдавнин. — Пермь : ПНИПУ, 2011. — 253 с. — ISBN 978-5-398-00565-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160891> (дата обращения: 05.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

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

электронно-библиотечные системы:

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

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

ФГБУ «Библиотеки РАН» (www.rasl.ru)

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

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

ФБГУН «ВИНИТИ РАН» (www2.viniti.ru)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Химия и технология нитроцеллюлозных порохов и ракетных топлив» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

10.1. Информационные технологии

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС, мессенджеров или электронной почты.

10.2. Программное обеспечение

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

ACD/Labs (Freeware).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»;

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

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

Дисциплина «Химия и технология нитроцеллюлозных порохов и ракетных топлив» обеспечена необходимой учебной, учебно-методической и справочной литературой, предоставляемой кафедрой ХТ ВМС. При чтении лекций по дисциплине используются презентации, слайды, рисунки и схемы, представляемые с помощью мультимедийного проектора.

Лекционная аудитория оснащена мультимедийной системой с комплектом презентаций.

Лабораторный практикум проводится в специально оборудованной лаборатории.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями 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 «Теоретические основы получения
и переработки полимерных материалов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-4	Способен создавать пороха, СРТТ и их компоненты и исследовать их свойства	промежуточный
ПК-6	Способен управлять технологическими процессами получения порохов и твердых ракетных топлив	промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-4.2 Создание нитроцеллюлозных порохов, твердых ракетных топлив на основе нитратов целлюлозы, компонентов порохов и топлив.	Дает правильное описание свойств и характеристик нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив, компонентов порохов и топлив (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы № 1-4 к экзамену	Дает описание свойств и характеристик нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив, компонентов порохов и топлив с принципиальными неточностями и ошибками.	Дает описание свойств и характеристик нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив, компонентов порохов и топлив; демонстрирует понимание общих принципов создания пороховых и топливных составов.	Дает описание свойств и характеристик нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив, компонентов порохов и топлив; способен осуществлять теоретическую компоновку составов.
	Способен создавать нитроцеллюлозные пороха и топлива, компоненты нитроцеллюлозных порохов и топлив (У-1).	Правильные ответы на вопросы № 11-14 к экзамену	Способен под руководством специалиста создавать в лабораторных условиях нитроцеллюлозные пороха и топлива, компоненты нитроцеллюлозных порохов и топлив.	Способен самостоятельно создавать в лабораторных условиях нитроцеллюлозные пороха и топлива, компоненты нитроцеллюлозных порохов и топлив.	Способен самостоятельно создавать в лабораторных условиях нитроцеллюлозные пороха и топлива, а также оригинальные компоненты нитроцеллюлозных порохов и топлив.
	Демонстрирует навыки исследования свойств нитроцеллюлозных порохов, твердых ракетных топлив на основе нитратов целлюлозы, компонентов порохов и топлив (Н-1).	Правильные ответы на вопросы № 5-10 к экзамену	Демонстрирует навыки исследования свойств нитроцеллюлозных порохов, твердых ракетных топлив на основе нитратов целлюлозы, компонентов порохов и топлив под руководством специалиста.	Демонстрирует навыки самостоятельного исследования свойств штатных нитроцеллюлозных порохов, твердых ракетных топлив на основе нитратов целлюлозы, компонентов порохов и топлив.	Демонстрирует навыки самостоятельного исследования свойств штатных и новых нитроцеллюлозных порохов, твердых ракетных топлив на основе нитратов целлюлозы, компонентов порохов и топлив.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-6.1 управление технологическими процессами получения нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив.	Правильно излагает сведения по химии и технологии нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив (ЗН-2).	Правильные ответы на вопросы № 15-28 к экзамену	Излагает сведения по основам химии и технологии нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив с не принципиальными неточностями и ошибками.	Излагает сведения по химии и технологии нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив в достаточном объеме.	Излагает углубленные сведения по химии и технологии нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив.
	Способен определять и анализировать параметры процесса получения нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив (У-2).	Правильные ответы на вопросы № 29-40 к экзамену	Способен определять основные параметры процесса получения нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив с не принципиальными неточностями и ошибками.	Способен определять и анализировать основные параметры процесса получения нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив с не принципиальными неточностями и ошибками.	Способен определять и анализировать параметры процесса получения нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных.
	Демонстрирует навыки управления технологическими процессами получения нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив (Н-2).	Правильные ответы на вопросы № 41-47 к экзамену	Демонстрирует навыки регулирования основных технологических параметров существующих в промышленности процессов получения нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив.	Демонстрирует навыки регулирования и оптимизации основных технологических параметров существующих в промышленности процессов получения нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив.	Демонстрирует навыки регулирования и оптимизации основных технологических параметров существующих в промышленности и новых процессов получения нитроцеллюлозных порохов и твердых ракетных топлив.

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента
по компетенции ПК-6:**

1. Состав нитроцеллюлозных порохов и топлив.
2. Методы определения физико-механических характеристик нитроцеллюлозных порохов и топлив.
3. Вопросы физической стабильности баллистических ракетных топлив.
4. Химическая стабильность и ГСХ порохов и топлив.

**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента
по компетенции ПК-4:**

1. Процессы набухания и растворения нитратов целлюлозы и их роль в процессе приготовления пороховой массы.
2. Физические закономерности процесса теплопередачи, применяемые при расчете оборудования пироксилиновых производств.
3. Физические закономерности процесса массопереноса, применяемые при расчете аппарата по формированию порохового зерна по эмульсионной технологии.
4. Поверхностные явления и действие ПАВ в процессе приготовления и переработки пороховых масс баллистического типа.
5. Аппаратурное оформление стадии рекуперации легколетучих растворителей.

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

**4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний,
умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями 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»)