

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.07.2021 15:42:38
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
КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ
КОМПОЗИЦИЙ
(Начало подготовки 2017 год)
Направление подготовки
18.00.00 Химические технологии
Специальность
18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Специализация № 2
Химическая технология полимерных композиций, порохов и
твёрдых ракетных топлив
Квалификация
Инженер
Форма обучения
Очная

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

Санкт-Петербург
2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Бердонос Д. Ю.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные методы проектирования полимерных композиций» обсуждена на заседании кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений

протокол от «___» _____ 2016 № ___

Заведующий кафедрой

М.А. Ищенко

Одобрено учебно-методической комиссией факультета инженерно-технологического
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.....	6
4. Содержание дисциплины.....	7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2. Занятия лекционного типа	7
4.3. Занятия семинарского типа	8
4.3.1. Семинары, практические занятия	8
4.3.2. Лабораторные занятия	8
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	9
4.4.1. Темы рефератов	9
4.4.2. Темы творческих заданий.....	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	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	12
Приложения: 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	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:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	<p>Знать: основы математического моделирования различных процессов.</p> <p>Уметь: проводить научный вычислительный эксперимент.</p> <p>Владеть: навыками разработки математических моделей физических и химических систем.</p>
ПК-12	способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты	<p>Знать: основу визуального моделирования в программной среде MVS (Model Vision Studium).</p> <p>Уметь: рассчитывать основные свойства моделей физических и химических процессов.</p> <p>Владеть: навыками расчета производств полимерных композиций.</p>
ПК-13	способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	<p>Знать: правила оформления печатных работ и отчетов.</p> <p>Уметь: оформлять и визуально представлять результаты работы модели.</p> <p>Владеть: навыками использования современных технических средств при оформлении результатов работы модели.</p>
ПСК-2.2	способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них, методики контроля технологических процессов их получения	<p>Знать: основы компьютерного расчета свойств и состава продуктов горения полимерных энергоемких композиций.</p> <p>Уметь: на основе компьютерных расчетов проводить обоснованный</p>

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		выбор компонентов энергетических конденсированных систем и их соотношения в композиции. Владеть: навыками использования современных технических средств для расчета свойств энергоемких полимерных композиций.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части к дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.03.02) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин:

«Математика», «Физика», «Органическая химия», «Физическая химия», «Информатика», «Основы проектирования и оборудование заводов», «Физика полимеров», «Химия полимеров», «Процессы и аппараты химической технологии».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Компьютерные методы проектирования полимерных композиций» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе специалиста и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4 / 144
Контактная работа с преподавателем:	70
занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа, в т.ч.	32
семинары, практические занятия	—
лабораторные работы	32
курсовое проектирование (КР или КП)	—
КСР	6
другие виды контактной работы	—
Самостоятельная работа	74
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе, КР, КП)	—
Форма промежуточной аттестации (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	Компьютерные методы проектирования полимерных композиций	24	—	22	50	ОПК-2, ПК-12, ПК-13
2	Основы компьютерного расчета свойств и состава продуктов горения полимерных энергоемких композиций	8	—	10	24	ПСК-2.2

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Компьютерные методы проектирования полимерных композиций</u> Применение компьютерных методов расчетов в химии и химической технологии. Основные специальные программные пакеты и математические пакеты общего назначения. Компьютерное проектирование и прогнозирование свойств полимерных композиций. Квантово-химические методы расчетов. Статистические методы (метод молекулярной динамики, метод Монте-Карло). Эмпирические и полуэмпирические методы. Основы компьютерного расчета и моделирование различных процессов. Моделирование в среде визуального программирования MVS (Model Vision Studium). Основные инструменты программы.	24	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
	<p>Переменные и константы. Построение карты поведения. Условные события в узлах. Отладка работы модели. Визуализация переменных и работы модели. Предопределенные функции и процедуры.</p> <p>Моделирование простых процессов на основе процессов движения. Расчет и моделирование теплообменных процессов. Расчет и моделирование химических реакций. Расчет и моделирование процессов переработки полимерных композиций на примере экструзии. Расчет и моделирование других процессов переработки полимерных композиций.</p>		
2	<p><u>Основы компьютерного расчета свойств и состава продуктов горения полимерных энергоемких композиций</u></p> <p>Компьютерные методы проектирования энергоемких полимерных композиций. Уравнения состояния, используемые для расчета энергоемких композиций. Параметры, которыми может быть задано равновесное состояние. Программа Real for Windows. Назначение и возможности программы Real. Основные компоненты и меню программы Real. Меню начальных условий. Меню исходных компонентов. Меню продуктов сгорания. Меню графиков. Расчетные величины в программе Real. Расчет удельного импульса, силы пороха и теплоты сгорания в программе Real. Шаблоны.</p>	8	Слайд-презентация

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Семинары, практические занятия

Учебным планом не предусмотрены

4.3.2. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	<p><u>Компьютерные методы проектирования полимерных композиций</u></p> <p>Моделирования простых физических и химических процессов в среде визуального программирования MVS (Model Vision Studium).</p>	10	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	<u>Компьютерные методы проектирования полимерных композиций</u> Моделирование процессов переработки и производства полимерных композиций	12	
2	<u>Компьютерные методы расчета энергоемких полимерных композиций.</u> Расчет свойств полимерных энергоемких композиций в программе Real	10	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Квантово-химические, статистические методы (метод молекулярной динамики, метод Монте-Карло), эмпирические и полуэмпирические методы расчета свойств веществ и полимеров.	26	Устный опрос № 1
1	Программы для моделирования физических и химических процессов и их применимость для расчета производства полимерных композиций.	24	Устный опрос № 2
2	Эмпирические методы расчета свойств ЭКС	24	Устный опрос № 3

4.4.1. Темы рефератов

Учебным планом не предусмотрены

4.4.2. Темы творческих заданий

Учебным планом не предусмотрены

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

1 Лисицын, Н. В. Основы моделирования в среде визуального программирования MVS : учебное пособие / Н. В. Лисицын, В. Л. Рукин. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2005. – 36 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») 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 предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

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

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Расчет и моделирование процессов переработки полимерных композиций на примере экструзии.
2. Уравнения состояния, используемые для расчета энергоемких композиций.
3. Построить модель движения маятника, визуализировать ее и построить графики α и ω от t ; x , y от t ; u от x .

Движение маятника описывается следующими дифференциальными уравнениями:

$$\begin{cases} \frac{d\alpha}{dt} = \omega \\ \frac{d\omega}{dt} = \frac{-g \cdot \sin \alpha}{L} \end{cases}$$

где α - угол отклонения; ω - угловая скорость.

При моделировании принять $\alpha_0 = -\pi/2$; $\omega_0 = 0$.

Координата конца маятника описывается следующим уравнением:

$$\begin{cases} x = L \cdot \sin \alpha \\ y = -L \cdot \cos \alpha \end{cases}$$

где L – длина маятника (принять 2 м).

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

а) основная литература:

1 Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров : Учебное пособие для вузов / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. – 222 с. (ЭБС-2014)

2 Кленин, В. И. Высокомолекулярные соединения : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. – 2-е изд., испр. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. – 512 с.

3 Косточко, А. В. Пороха, ракетные твердые топлива и их свойства : учебное пособие / А. В. Косточко, Б. М. Кабзан ; Казан. гос. технол. ун-т. – М. : ИНФРА-М, 2014. – 399 с.

б) дополнительная литература:

4 Гартман, Т. Н., Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : учеб. пособие для вузов / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2006. – 416 с

с) вспомогательная литература:

5 Колесов, Ю. Б. Практическое моделирование сложных динамических систем / Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченков. – СПб : БХВ, 2001. – 441 с.

- 6 Колесов, Ю. Б. Объектно-ориентированное моделирование сложных динамических систем / Ю. Б. Колесов. – СПб : Изд. СПбГПУ, 2004. – 239 с.
- 7 Сениченков, Ю. Б. Численное моделирование гибридных систем / Ю. Б. Сениченков. – СПб : Изд. СПбГПУ, 2004. – 200 с.
- 8 Беневольский, С. В. Моделирование. Объектно-ориентированное моделирование в задачах внешней баллистики : учебное пособие / С. В. Беневольский, Ю. Б. Колесов. – СПб : Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 127 с.
- 9 Химия и физика полимеров : учебное пособие / Н. Г. Кузина [и др.]. СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2009. - 123 с.
- 10 Протопопов, А. В. Визуализация химических структур и молекулярное моделирование : методическое пособие / А. В.Протопопов, В. В. Коньшин. – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2011. – 44 с.
- 11 Методы компьютерного моделирования для исследования полимеров и биополимеров / Отв. ред. В. А. Иванов, А. Л. Рабинович, А. Р. Хохлов. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 696 с.
- 12 Агаянц, И. М. Моделирование химико-технологических процессов переработки полимеров. (Часть I): Мет. указания для выполнения лабораторных работ / И. М. Агаянц, Ю. А. Наумова. – М. : МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2005. – 80 с.
- 13 Аскадский, А. А. Компьютерное материаловедение полимеров. том 1. Атомный и молекулярный уровни / А. А. Аскадский, В. И. Кондращенко. – М. : Научный Мир, 1999. – 543 с.
- 14 Аскадский, А. А. Принцип аддитивности в физикохимии полимеров : научное издание / А. А. Аскадский. – М. : Знание, 1987. – 47 с.
- 15 Ван Кревелен, Д. В. Свойства и химическое строение полимеров / Д. В. Ван Кревелен. – М. : Химия, 1976. – 416 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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 «Компьютерные методы проектирования полимерных композиций» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

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 являются:

- 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 и ведение семинарских занятий с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение

Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint)
ACD/Labs (Freeware)
Real for Windows

10.3. Информационные справочные системы

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

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

Дисциплина «Компьютерные методы проектирования полимерных композиций» 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 учебный 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 «Компьютерные методы проектирования
полимерных композиций»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-2	способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	промежуточный
ПК-12	способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты	промежуточный
ПК-13	способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений , формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	промежуточный
ПСК-2.2	способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований порохов, твердых ракетных топлив, полимерных композиционных материалов и изделий из них , методики контроля технологических процессов их получения	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 основы математического моделирования различных процессов. Умеет проводить научный вычислительный эксперимент. Владеет навыками разработки математических моделей физических и химических систем.	Правильные ответы на вопросы № 1 - 11 к зачету	ОПК-2
	Знает основу визуального моделирования в программной среде MVS (Model Vision Studium). Умеет рассчитывать основные	Правильные ответы на вопросы № 12 - 19 к зачету	ПК-12

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	свойства моделей физических и химических процессов. Владеет навыками расчета производств полимерных композиций.		
	Знает правила оформления печатных работ и отчетов. Умеет оформлять и визуально представлять результаты работы модели. Владеет навыками использования современных технических средств при оформлении результатов работы модели.	Правильные ответы на вопросы № 20 - 21 к зачету	ПК-13
Освоение раздела № 2	Знает основы компьютерного расчета свойств и состава продуктов горения полимерных энергоемких композиций. Умеет на основе компьютерных расчетов проводить обоснованный выбор компонентов энергетических конденсированных систем и их соотношения в композиции. Владеет навыками использования современных технических средств для расчета свойств энергоемких полимерных композиций.	Правильные ответы на вопросы № 22 - 28 к зачету	ПСК-2.2

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-2:

1. Применение компьютерных методов расчетов в химии и химической технологии.
2. Основные специальные программные пакеты и математические пакеты общего назначения.
3. Компьютерное проектирование и прогнозирование свойств полимерных композиций.
4. Квантово-химические методы расчетов.
5. Статистические методы (метод молекулярной динамики, метод Монте-Карло).
6. Эмпирические и полуэмпирические методы.

7. Моделирование простых процессов на основе процессов движения.
8. Расчет и моделирование теплообменных процессов.
9. Расчет и моделирование химических реакций.
10. Расчет и моделирование процессов переработки полимерных композиций на примере экструзии.
11. Расчет и моделирование других процессов переработки полимерных композиций.

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-12:

12. Основы компьютерного расчета и моделирование различных процессов.
13. Моделирование в среде визуального программирования MVS (Model Vision Studium).
14. Основные инструменты программы.
15. Переменные и константы MVS (Model Vision Studium).
16. Построение карты поведения в MVS (Model Vision Studium).
17. Условные события в узлах.
18. Отладка работы модели в MVS (Model Vision Studium).
19. Предопределенные функции и процедуры в MVS (Model Vision Studium).

в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-13:

20. Визуализация переменных.
21. Визуализация работы модели.

г) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПСК-2.2:

22. Компьютерные методы проектирования энергоемких полимерных композиций.
23. Уравнения состояния, использующиеся для расчета энергоемких композиций.
24. Программа Real for Windows. Назначение и возможности программы Real.
25. Основные компоненты и меню программы Real.
26. Расчетные величины в программе Real.
27. Расчет удельного импульса, силы пороха и теплоты сгорания в программе Real.
28. Шаблоны в программе Real.

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

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.