

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 13.09.2023 17:26:26  
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  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ПРИМЕНЕНИЕ ТРИЗ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**  
Направление подготовки  
**18.04.01 Химическая технология**  
Программа магистратуры  
**Химическая технология материалов и изделий электронной техники**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **Химии веществ и материалов**

Кафедра **Химической нанотехнологии и материалов электронной техники**

Санкт-Петербург

2020

**Б1.В.ДВ.02.02**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент Е.А. Соснов

Рабочая программа дисциплины «Применение ТРИЗ в химической технологии» обсуждена на заседании кафедры химической нанотехнологии и материалов электронной техники протокол от \_\_\_\_ . \_\_\_\_ .2020 № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой

профессор А.А. Малыгин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов протокол от \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 2020 № \_\_\_\_

Председатель

доцент С.Г. Изотова

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель ООП «Химическая технология»		доцент М.В. Рутто
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.....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины .....	05
4. Содержание дисциплины .....	06
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины ....	06
4.3. Занятия лекционного типа .....	07
4.4. Занятия семинарского типа.....	08
4.4.1. Семинары, практические занятия .....	08
4.4.2. Лабораторные занятия .....	09
4.5. Самостоятельная работа.....	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	13
10.1. Информационные технологии .....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы .....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	14
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	14

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

Для освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ПК-1</b> Способен применять знания об основных типах материалов, применяемых в электронной технике, химических технологий их получения и модификации, обеспечивающих создания материалов и изделий электронной техники с заданными характеристиками</p>	<p><b>ПК-1.9</b> Знание основных положений авторского права Российской Федерации и действующего патентного законодательства; подготовка документов к патентованию объектов промышленной собственности и защите «ноу-хау».</p>	<p><b>Знать:</b> - основные положения авторского права и патентного законодательства Российской Федерации (ЗН-1); - организацию защиты «ноу-хау» на предприятии (ЗН-2).</p> <p><b>Уметь:</b> - находить и использовать техническую документацию, основные нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности (У-1); - готовить документы к патентованию объектов промышленной собственности и защите «ноу-хау» (У-2).</p> <p><b>Владеть:</b> приемами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности (Н-1).</p>
	<p><b>ПК-1.10</b> Знание методологии технического творчества и основных методов решения творческих инженерных задач</p>	<p><b>Знать:</b> - технологии креативного решения технических задач (ЗН-3); - основные методы индивидуального и группового решения инженерных задач (ЗН-4); - методы решения технических задач с применением ТРИЗ (ЗН-5).</p> <p><b>Уметь:</b> - выявлять недостатки, ограничения и противоречия технических решений (У-3); - проводить причинно-следственный анализ (У-4); - формулировать альтернативные варианты поставленных задач и идеальный конечный результат (У-5).</p> <p><b>Владеть:</b> - техникой проведения «мозгового штурма», морфологического анализа, поиска решений по методу фокальных объектов (Н-2). - основами ТРИЗ (Н-3).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина "Применение ТРИЗ в химической технологии" относится дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы магистратуры (Б1.В.ДВ.02.02) и изучается на втором году обучения в 3 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных в ходе обучения по программам бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 при изучении курсов "Физика", "Прикладная механика", "Введение в специальность и организация научных исследований", "Основы экономики и менеджмента", "Материаловедение" и "Общая химическая технология".

Полученные в результате освоения дисциплины "Креативность и инновации" знания, умения и навыки могут быть использованы магистрантами при прохождении преддипломной практики, при подготовке, выполнении и защите магистерских диссертаций по тематике, связанной с разработкой и внедрением инновационных наукоемких процессов, материалов и технологий, созданием функциональных или конструкционных наноматериалов и разработкой нанотехнологических процессов, а также при решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственно-технологических и 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>3 / 108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>54</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	36 (12)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>54</b>
<b>Формы текущего контроля</b>	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>

#### 4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Технологии креативности	4	4		6	ПК-1.10
2	Теория решения изобретательских задач	2	8		18	ПК-1
3	Общая схема выполнения проекта. Алгоритм решения изобретательских задач	2	4		6	ПК-1
4	Аналитический этап исследования системы. Причинно-следственный анализ	2	4		6	ПК-1
5	Построение противоречий, пути и типовые приемы устранения противоречий	4	2		6	ПК-1
6	Построение структурных моделей и их оптимизация	2	10		6	ПК-1
7	Роль интеллектуальной собственности	2	4		6	ПК-1
<b>ИТОГО</b>		18	36		54	

##### 4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1	ПК-1.9	Роль интеллектуальной собственности
2	ПК-1.10	Технологии креативности Теория решения изобретательских задач Общая схема выполнения проекта. Алгоритм решения изобретательских задач Аналитический этап исследования системы. Причинно-следственный анализ Построение противоречий, пути и типовые приемы устранения противоречий Построение структурных моделей и их оптимизация

#### 4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<b>Технологии креативности</b> Естественные / природные креативные способности. Списки воспроизводящихся ошибок. Списки контрольных вопросов (Check-List). Коллекция типовых решений / идей. Введение нерегулярности / случайности. Единичные / отдельные эвристики, приемы. Система приемов / эвристик.	4	Лекция-беседа
2	<b>Теория решения изобретательских задач</b> Стратегии поиска нового (интуитивный, систематический, логический поиск). Классификация методов решения задач (методы случайного поиска, функционально-структурного исследования объектов, логического поиска, проблемно ориентируемые методы). Классические методы инженерного поиска. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Инструменты и основные принципы классической ТРИЗ.	2	Лекция-беседа
3	<b>Общая схема выполнения проекта. Алгоритм решения изобретательских задач</b> Современная инновационная методика ТРИЗ++. Области использования ТРИЗ++ на предприятиях. Общая схема выполнения проекта, процедура GEN3 Partners. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Функциональный и функционально-стоимостной анализ. Предел развития объекта.	2	Лекция-беседа
4	<b>Аналитический этап исследования системы. Причинно-следственный анализ</b> Аналитический этап исследования системы (свертывание, тримминг). Причинно-следственный анализ.	2	Лекция-беседа
5	<b>Механизмы постановки и решения задач ТРИЗ</b> Механизмы постановки и решения задач ТРИЗ. Построение противоречий, пути и типовые приемы устранения противоречий.	4	Лекция-беседа
6	<b>Построение структурных моделей и их оптимизация</b> Построение структурных моделей и их оптимизация (вепольный анализ, изменение системы на структурном уровне, конкретизация решений). Функционально-ориентированный поиск. Использование законов развития технических систем. Вещественно-полевые ресурсы ТРИЗ.	2	Лекция-беседа
7	<b>Роль интеллектуальной собственности</b> Роль интеллектуальной собственности в инновационном процессе. Объекты коммерциализации знаний. Правовая охрана интеллектуальных ресурсов (объекты авторского права, ноу-хау). Управление интеллектуальными ресурсами. Последовательность коммерциализации знаний.	2	Лекция-беседа

#### 4.4. Занятия семинарского типа

##### 4.4.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в т.ч. на практическую подготовку	
1	<b>Технологии креативности</b> Списки контрольных вопросов (Check-List).	2		Деловые игры
	Коллекция типовых решений / идей.	2		Деловые игры
2	<b>Теория решения изобретательских задач</b> Классические методы инженерного поиска (метод проб и ошибок, методы коллективного поиска).	2		Деловые игры
	Мозговой штурм.	2	2	Мозговой штурм
	Метод фокальных объектов.	2		Деловые игры
	Метод тотального синтеза, морфологический анализ.	2		Деловые игры
3	<b>Общая схема выполнения проекта. Алгоритм решения изобретательских задач</b> Общая схема выполнения проекта в ТРИЗ, процедура GEN3 Partners.	2		Деловые игры
	Функциональный и функционально-стоимостной анализ. Предел развития объекта.	2		Деловые игры
4	<b>Аналитический этап исследования системы. Причинно-следственный анализ</b> Аналитический этап исследования системы (свертывание, тримминг).	2		Деловые игры
	Причинно-следственный анализ.	2		Деловые игры
5	<b>Механизмы постановки и решения задач ТРИЗ</b> Построение противоречий, пути и типовые приемы устранения противоречий.	2	2	Разбор конкретных ситуаций
6	<b>Построение структурных моделей и их оптимизация</b> Построение структурных моделей и их оптимизация (вепольный анализ, изменение системы на структурном уровне, конкретизация решений).	2		Деловые игры
	Функционально-ориентированный поиск.	2		Деловые игры
	Использование законов развития технических систем.	2		Деловые игры
	Решение инженерных задач.	4	4	Разбор конкретных ситуаций
7	<b>Роль интеллектуальной собственности</b> Правовая охрана интеллектуальных ресурсов (объекты авторского права).	2	2	Групповая научная дискуссия



№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в т.ч. на практическую подготовку	
	Правовая охрана интеллектуальных ресурсов (ноу-хау).	2	2	Групповая научная дискуссия

#### 4.4.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<b>Технологии креативности</b> Естественные / природные креативные способности. Списки воспроизводящихся ошибок. Списки контрольных вопросов (Check-List). Коллекция типовых решений / идей. Введение нерегулярности / случайности. Единичные / отдельные эвристики, приемы. Система приемов / эвристик.	6	зачет
2	<b>Теория решения изобретательских задач</b> Стратегии поиска нового (интуитивный, систематический, логический поиск). Классификация методов решения задач (методы случайного поиска, функционально-структурного исследования объектов, логического поиска, проблемно ориентируемые методы).	6	зачет
	Классические методы инженерного поиска (метод проб и ошибок, мозговой штурм, метод тотального синтеза, морфологический анализ, метод фокальных объектов, методы коллективного поиска).	6	зачет
	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Инструменты и основные принципы классической ТРИЗ. Современная инновационная методика ТРИЗ++. Области использования ТРИЗ++ на предприятиях.	6	зачет
3	<b>Общая схема выполнения проекта. Алгоритм решения изобретательских задач</b> Общая схема выполнения проекта в ТРИЗ, процедура GEN3 Partners. Функциональный и функционально-стоимостной анализ. Предел развития объекта.	6	зачет
4	<b>Аналитический этап исследования системы. Причинно-следственный анализ</b> Аналитический этап исследования системы (свертывание, тримминг). Причинно-следственный анализ.	6	зачет

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
5	<b>Механизмы постановки и решения задач ТРИЗ</b> Построение противоречий, пути и типовые приемы устранения противоречий.	6	зачет
6	<b>Построение структурных моделей и их оптимизация</b> Построение структурных моделей и их оптимизация (вепольный анализ, изменение системы на структурном уровне, конкретизация решений). Функционально-ориентированный поиск. Использование законов развития технических систем.	6	зачет
7	<b>Роль интеллектуальной собственности</b> Роль интеллектуальной собственности в инновационном процессе. Объекты коммерциализации знаний. Правовая охрана интеллектуальных ресурсов (объекты авторского права, ноу-хау). Управление интеллектуальными ресурсами. Последовательность коммерциализации знаний	6	зачет

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

1. Соснов, Е.А. Защита интеллектуальной собственности: текст лекций / Е.А.Соснов. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 64 с. (ЭБ)
2. Соснов, Е.А. Креативность и инновации: учебное пособие в 2 ч. / Е.А.Соснов. – Ч.1. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2016. – 100 с. (ЭБ)
3. Соснов, Е.А. Креативность и инновации: учебное пособие в 2 ч. / Е.А.Соснов. – Ч.2. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2016. – 99 с. (ЭБ)
4. Суворов, С.А. Изобретательская деятельность и основы патентного права: учебное пособие / С.А.Суворов, Н.В.Арбузова. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 54 с. (ЭБ)
5. Туркин, И.А. Креативность и инновации: методические указания / И.А.Туркин. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. - 14 с. (ЭБ)

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>

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («зачтено») освоения предусмотренных элементов компетенций. Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в форме разбора и решения инженерных задач на семинарских занятиях как индивидуально, так и в составе малых групп.

Промежуточная аттестация по дисциплине – в конце 3 семестра в виде зачета в устной форме. К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и включает 2-3 вопроса из различных тем пройденного материала. Время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Результаты зачета включаются в приложение к диплому.  
Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

Примеры вопросов, предлагаемых на зачете:

1. Введение нерегулярности / случайности, эвристические методы.
2. Методы инженерного поиска: морфологический анализ.
3. Функционально-стоимостной анализ в ТРИЗ.
4. Аналитический этап исследования системы (свертывание, тримминг) в ТРИЗ.

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

1. Соснов, Е.А. Защита интеллектуальной собственности: текст лекций / Е.А.Соснов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 64 с.
2. Соснов, Е.А. Креативность и инновации: учебное пособие в 2 ч. / Е.А.Соснов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Ч.1. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2016. – 100 с.
3. Соснов, Е.А. Креативность и инновации: учебное пособие в 2 ч. / Е.А.Соснов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Ч.2. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2016. – 99 с.
4. Суворов, С.А. Изобретательская деятельность и основы патентного права: учебное пособие / С.А.Суворов, Н.В.Арбузова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 54 с.

### **б) электронные издания:**

1. Соснов, Е.А. Защита интеллектуальной собственности: текст лекций / Е.А.Соснов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 64 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
2. Соснов, Е.А. Креативность и инновации: учебное пособие в 2 ч. / Е.А.Соснов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Ч.1. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2016. – 100 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
3. Соснов, Е.А. Креативность и инновации: учебное пособие в 2 ч. / Е.А.Соснов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Ч.2. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2016. – 99 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

4. Суворов, С.А. Изобретательская деятельность и основы патентного права: учебное пособие / С.А.Суворов, Н.В.Арбузова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 54 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
5. Туркин, И.А. Креативность и инновации: методические указания / И.А.Туркин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии высокотемпературных материалов. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. - 14 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

#### **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

1. Учебный план, РПД и учебно-методические материалы - [media.technolog.edu.ru](http://media.technolog.edu.ru)
2. ЭБ "Библиотех" СПбГТИ(ТУ) (доступ к сайту библиотеки);
3. Информационно-справочные поисковые системы и БД в сети Интернет; ЭБС «Лань»
4. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности - <https://www1.fips.ru/iiss/>
5. Официальный Фонд Г.С.Альтшуллера (Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)). - [www.altshuller.ru](http://www.altshuller.ru)
6. [www.triz-chance.ru](http://www.triz-chance.ru)
7. [www.metodolog.ru](http://www.metodolog.ru)
8. Альтшуллер, Г.С. Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы./ Электронное издание. (<http://www.altshuller.ru/download/triz1.zip>)
9. Черный, А.А. Основы изобретательства и научных исследований: Учебное пособие./ А.А.Черный.- Пенза: Изд-во ПГУ, 2010.- 253 с. (<http://window.edu.ru/resource/646/72646>)

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

Все виды занятий по дисциплине проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

1. СТО СПбГТИ(ТУ) 039-2013. Магистратура. Общие требования./ СПбГТИ(ТУ).- Введ. с 01.01.2013.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013.- 25 с.
2. СТП СПбГТИ 040-02. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования./ СПбГТИ(ТУ).- Введ. с 01.07.2002.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2002.- 7 с.
3. СТО СПбГТИ(ТУ) 018-2014. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению./ СПбГТИ(ТУ).- Введ. с 01.01.2014.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014.- 16 с.
4. СТП СПбГТИ 048-2009. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению./ СПбГТИ(ТУ).- Введ. с 01.01.2010.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2009.- 6 с.
5. СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. Порядок организации и проведения зачётов и экзаменов./ СПбГТИ(ТУ).- Введ. с 01.06.2015. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 45 с.

В ходе лекционных занятий магистранту необходимо готовить конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Провести проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

Аудиторная часть курса должна сопровождаться интенсивной самостоятельной работой магистрантов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет по всем разделам дисциплины. Планирование времени для изучения дисциплины необходимо осуществлять на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо в рамках внеаудиторной самостоятельной работы регулярно дополнять сведениями из литературных источников, приведенных в разделе 7 настоящей программы. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, требующих запоминания и необходимых для освоения следующих разделов учебной дисциплины. Для расширения и углубления знаний по учебной дисциплине необходимо активно использовать информационные ресурсы сети Интернет.

Для работы на практических занятиях необходимы: проработка рабочей программы, уделив особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины, и конспектирование источников, а также изучение конспекта лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и просмотр рекомендуемой литературы.

Промежуточная аттестация по дисциплине – в конце 3 семестра в виде зачета в устной форме (включает 2-3 вопроса из различных тем пройденного материала). Результаты зачета включаются в приложение к диплому.

## **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, видеоматериалов;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Представление лекционного материала и проведение практических занятий:

- ОС – не ниже MS Windows XP SP3
- MS PowerPoint 97 и выше

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы**

1. ЭБ "Библиотех" СПбГТИ(ТУ) (доступ к сайту библиотеки);
2. Информационно-справочные поисковые системы и БД в сети Интернет; ЭБС «Лань»
3. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности - <https://www1.fips.ru/iiss/>

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

Реализация программы учебной дисциплины не предполагает наличия специализированного учебного кабинета при условии соответствия учебных кабинетов санитарным нормам, а его оборудования – изложенным ниже требованиям:

1. Учебная аудитория на 10 и более мест
2. Персональный компьютер.
3. Мультимедиа-проектор (разрешение не хуже 1024×758).
4. Стационарный или переносной проекционный экран.
5. Комплект презентаций и видеофильмов по дисциплине.

Практические занятия проводятся в учебном кабинете, отвечающем санитарным нормам, а его оборудование – следующим требованиям:

1. Учебная аудитория на 10 и более мест
2. Персональный компьютер.
3. Мультимедиа-проектор (разрешение не хуже 1024×758).
4. Стационарный или переносной проекционный экран.

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

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, допущенные по медицинским показаниям к обучению по направлениям подготовки 18.04.01 Химическая технология, изучают дисциплину в полном объеме. Учебный процесс осуществляется в соответствии с "Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ФГБОУ ВПО СПбГТИ(ТУ)", утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
"Применение ТРИЗ в химической технологии"**

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

<b>Индекс компетенции</b>	<b>Содержание</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ПК-1</b>	Способен применять знания об основных типах материалов, применяемых в электронной технике, химических технологий их получения и модификации, обеспечивающих создания материалов и изделий электронной техники с заданными характеристиками	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)	
			«не зачтено»	«зачтено»
<b>ПК-1.9</b> Знание основных положений авторского права Российской Федерации и действующего патентного законодательства; подготовка документов к патентованию объектов промышленной собственности и защите «ноу-хау»	Знает основные положения авторского права и патентного законодательства Российской Федерации (ЗН-1)	Ответы на вопрос № 1 к зачету	Не знает основные положения авторского права и патентного законодательства Российской Федерации	Знает основные положения авторского права и патентного законодательства Российской Федерации
	Знает роль объектов промышленной собственности в разработке инновационных продуктов и производств (ЗН-2)	Ответы на вопрос № 2 к зачету	Не знает роль объектов промышленной собственности в разработке инновационных продуктов и производств	Знает роль объектов промышленной собственности в разработке инновационных продуктов и производств
	Знает организацию защиты «ноу-хау» на предприятии (ЗН-3)	Ответы на вопрос № 3 к зачету	Не знает организацию защиты «ноу-хау» на предприятии	Знает организацию защиты «ноу-хау» на предприятии
	Умеет осуществлять сбор данных, изучать анализировать научно-техническую информацию по тематике исследования (У-1)	Ответы на вопрос № 4 к зачету	Не умеет осуществлять сбор данных, изучать анализировать научно-техническую информацию по тематике исследования	Умеет осуществлять сбор данных, изучать анализировать научно-техническую информацию по тематике исследования
	Умеет находить и использовать техническую документацию, основные нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности (У-2)	Ответы на вопрос № 5 к зачету	Не умеет находить и использовать техническую документацию, основные нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности	Умеет находить и использовать техническую документацию, основные нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«не зачтено»	«зачтено»
<b>ПК-1.10</b> Знание методологии технического творчества и основных методов решения творческих инженерных задач	Умеет готовить документы к патентованию объектов промышленной собственности и защите «ноу-хау» (У-3)	Ответы на вопросы №№ 6-7 к зачету	Не умеет готовить документы к патентованию объектов промышленной собственности и защите «ноу-хау»	Умеет готовить документы к патентованию объектов промышленной собственности и защите «ноу-хау»
	Владеет приемами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности (Н-1).	Ответы на вопрос № 8 к зачету	Не владеет приемами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности	Владеет приемами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности
	Знает технологии креативного решения технических задач (ЗН-4)	Ответы на вопросы №№ 9-14 к зачету	Не знает технологии креативного решения технических задач	Знает технологии креативного решения технических задач
	Знает основные методы индивидуального и группового решения инженерных задач (ЗН-5)	Ответы на вопросы №№ 15-17 к зачету	Не знает основные методы индивидуального и группового решения инженерных задач	Знает основные методы индивидуального и группового решения инженерных задач
	Знает методы решения технических задач с применением ТРИЗ (ЗН-6)	Ответы на вопросы №№ 18-19 к зачету	Не знает методы решения технических задач с применением ТРИЗ	Знает методы решения технических задач с применением ТРИЗ
	Умеет выявлять недостатки, ограничения и противоречия технических решений (У-4)	Ответы на вопросы №№ 20-21 к зачету	Не умеет выявлять недостатки, ограничения и противоречия технических решений	Умеет выявлять недостатки, ограничения и противоречия технических решений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«не зачтено»	«зачтено»
	Умеет проводить причинно-следственный анализ (У-5)	Ответы на вопрос № 22 к зачету	Не умеет проводить причинно-следственный анализ	Умеет проводить причинно-следственный анализ
	Умеет формулировать альтернативные варианты поставленных задач и идеальный конечный результат (У-6).	Ответы на вопросы №№ 23-24 к зачету	Не умеет формулировать альтернативные варианты поставленных задач и идеальный конечный результат	Умеет формулировать альтернативные варианты поставленных задач и идеальный конечный результат
	Владеет техникой проведения «мозгового штурма», морфологического анализа, поиска решений по методу фокальных объектов (Н-2).	Ответы на вопросы №№ 25-28 к зачету	Не владеет техникой проведения «мозгового штурма», морфологического анализа, поиска решений по методу фокальных объектов	Владеет техникой проведения «мозгового штурма», морфологического анализа, поиска решений по методу фокальных объектов
	Владеет основами ТРИЗ (Н-3).	Ответы на вопросы №№ 29-32 к зачету	Не владеет основами ТРИЗ	Владеет основами ТРИЗ

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ (ТУ): промежуточная аттестация проводится в форме **зачета**. Критерии оценивания – «зачтено», «не зачтено» приведены в таблице 2.

Оценка «зачтено» выставляется, если ответ студента отличается последовательностью, логикой изложения, учащийся демонстрирует глубину владения представленным материалом, ответы формулируются аргументировано, обосновывается собственная позиция в проблемных ситуациях.

Оценка «не зачтено» ставится, если ответ студента не передает содержание проблемы, не демонстрирует умение выделять главное, существенное, ответ носит краткий, неглубокий, поверхностный характер.

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

#### **а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1**

1. Объекты промышленной собственности в инновационном процессе.
2. Ценность интеллектуальной собственности в процессе разработки инновационного проекта.
3. Правовая охрана интеллектуальных ресурсов (объекты авторского права, промышленной собственности, ноу-хау).
4. Понятие и признаки инновации, их особенности.
5. Типовые этапы процесса разработки нового продукта.
6. Порядок коммерциализации объектов промышленной собственности.
7. Этапы процесса создания новых технических решений.
8. Управление интеллектуальными ресурсами в инновационном процессе.
9. Классификация технологий креатива по И.Л.Викентьеву.
10. Естественные / природные креативные способности.
11. Списки воспроизводящихся ошибок как метод решения технических задач.
12. Метод контрольных вопросов.
13. Коллекция типовых решений.
14. Введение нерегулярности / случайности, эвристические методы.
15. Стратегии поиска нового (интуитивный, систематический, логический поиск).
16. Классификация методов решения задач (методы случайного поиска, функционально-структурного исследования объектов, логического поиска, проблемно ориентируемые методы).
17. Методы коллективного поиска инженерных решений.
18. Инструменты и основные принципы классической ТРИЗ.
19. Инструментарий ТРИЗ++.
20. Аналитический этап исследования системы (свертывание, тримминг) в ТРИЗ.
21. Функционально-стоимостной анализ в ТРИЗ.
22. Причинно-следственный анализ.
23. Построение противоречий в рамках ТРИЗ, пути и типовые приемы устранения противоречий.
24. Выбор альтернативных вариантов решения поставленной задачи. Идеальный конечный результат.
25. Методы инженерного поиска: мозговой шторм.
26. Методы инженерного поиска: метод тотального синтеза.
27. Методы инженерного поиска: морфологический анализ.
28. Методы инженерного поиска: метод фокальных объектов.
29. Построение структурных моделей и их оптимизация (вепольный анализ, изменение системы на структурном уровне, конкретизация решений).
30. Вещественно-полевые ресурсы ТРИЗ.
31. Функционально-ориентированный поиск.
32. Законы развития технических систем.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает 2-3 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.**

1. Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в СПбГТИ(ТУ) (Утв. Приказом ректора СПбГТИ(ТУ) от 12.12.2014 № 463).

2. СТО СПбГТИ 039-2013. Магистратура. Общие требования./ СПбГТИ(ТУ).- Введ. с 01.01.2013.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013.- 25 с.

3. СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. Порядок организации и проведения зачётов и экзаменов./ СПбГТИ(ТУ).- Введ. с 01.06.2015. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 45 с.