

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.09.2021 20:48:44  
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  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**  
(начало подготовки – 2017 год)

Направление подготовки

**18.03.01 Химическая технология**

Направленность образовательной программы

**Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

Санкт-Петербург

2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» обсуждена на заседании кафедры химической нанотехнологии и материалов электронной техники

протокол от 02.12.2016 № 3

Заведующий кафедрой

А.А. Малыгин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов

протокол от 2016 №

Председатель

С.Г. Изотова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология» (неорганических веществ)		профессор А.А. Малыгин
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.....	5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	5
4.2. Занятия лекционного типа .....	6
4.3. Занятия семинарского типа .....	9
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	9
4.3.2. Лабораторные занятия .....	9
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	10
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 .....	13
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	14

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

Для получения планируемых результатов освоения образовательной программы магистратуры обучающийся в соответствии с ФГОС ВО по направлению "Химическая технология" (18.03.01) (Утв. Приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 № 1494) должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы постановки и анализа задач научного исследования</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять, анализировать и устанавливать взаимосвязи между функциональными элементами состава и структуры материала</li> </ul>
ПК-17	Готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа и обработки экспериментальных данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять результаты работ в соответствии со стандартами.</li> </ul>
ПК-18	Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические и математические модели изучаемого объекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить информационный поиск, группировать и анализировать материалы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками ведения самостоятельной научной работы.</li> </ul>
ПК-19	Готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками ведения самостоятельной научной работы;</li> <li>- навыками анализа результатов работ и перспектив их развития.</li> </ul>
ПК-20	Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска отечественных и зарубежных данных по теме исследования.</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части (обязательные дисциплины) (Б1.Б) и изучается на 3 курсе (1, 2 сессия).

Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении курсов общей и неорганической химии, физики, математики, информатики.

Компетенции, приобретенные в результате освоения дисциплины, будут использованы в ходе последующего обучения при решении научно-исследовательских и производственно-технологических задач, а также при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 / 108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>8</b>
занятия лекционного типа	4
занятия семинарского типа, в т.ч.	4
семинары, практические занятия	4
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>96</b>
<b>Формы текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)</b>	<b>Кр 2</b>
<b>Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)</b>	<b>зачет (4)</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	Методологические основы научного познания и технического творчества	1	1	-	25	ПК-19
2	Организация научных исследований	1	2	-	25	ПК-17
3	Защита интеллектуальной собственности	1	-	-	25	ПК-20
4	Система научной подготовки студентов	1	1	-	21	ПК-18

#### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><b>Методологические основы научного познания и технического творчества</b></p> <p><b>Основы методологии научных исследований.</b> Понятие научного знания и определение научных проблем. Методы теоретических и эмпирических исследований: их сущность, возможности и ограничения. Наблюдение, измерение, сравнение, описание. Анализ и синтез, абстрагирование, индукция и дедукция. Эксперимент и экспериментально-аналитический методы. Системный анализ. Вероятностно-статистические методы. Математическое и физическое моделирование.</p> <p><b>Элементы теории и методологии научного и технического творчества.</b> Инженерная деятельность и инженерное творчество. Методы генерирования идей, развития творческого воображения и преодоления инерции мышления при решении нестандартных задач. Индивидуальные методы создания изобретений. Метод контрольных вопросов. Метод морфологического анализа. Метод функционального анализа. Теория решения изобретательских задач.</p>	1	Лекция-беседа
2	<p><b>Организация научных исследований</b></p> <p><b>Основные понятия о научных исследованиях.</b> Понятийный аппарат в области научных исследований (Наука. Научное исследование. Научно-техническая информация.) Классификация наук. Фундаментальные и прикладные исследования их цели и назначение. Эксперимент как основа научных исследований. Классификация научно-исследовательских работ (НИР, НИОКР, ОКР).</p> <p><b>Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы.</b> Основные этапы выполнения НИР. Выбор направления научного исследования. Критерии актуальности НИР. Формулирование темы научного исследования. Планирование исследования. Техническое задание на проведение исследования. Управление процессом коллективных научных исследований. Принципы научного руководства.</p> <p><b>Сбор и анализ информации по теме исследования.</b> Источники научной информации. Виды научных публикаций и изданий. Структура научных публикаций. Принцип рецензирования. Организация работы с литературными источниками. Обработка научно-технической информации. Принципы научного реферирования и составления аналитического обзора. Формулирование цели и задач исследования и плана работ.</p>	1	Лекция-беседа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p><b>Разработка методики исследования.</b> Методическое обеспечение экспериментальных исследований. Техника эксперимента. Требования к контрольно-измерительной аппаратуре. Планирование эксперимента.</p> <p><b>Процесс проведения исследования.</b> Надежность, достоверность и воспроизводимость экспериментальных данных. Систематические и случайные ошибки измерений. Выбросы. Математическая и статистическая обработка результатов эксперимента.</p> <p><b>Методы моделирования изучаемых объектов.</b> Классификация методов моделирования. Математическое и физическое моделирование. Критерии подобия и масштабы моделирования. Алгоритмическая и программная реализация моделей. Проверка адекватности моделей.</p> <p><b>Анализ результатов исследований.</b> Текстовое, табличное и графическое представление результатов исследования и их анализа. Анализ значимости полученных результатов, выявление закономерностей.</p> <p><b>Реализация результатов исследования.</b> Формы представления результатов исследования. Опубликование результатов. Структура научного отчета. Функциональный стиль научной прозы. Терминология. Синтаксические особенности научного стиля. Внедрение результатов научных исследований. Планирование дальнейших исследований. Конструкторская документация. Технологический регламент.</p>		
3	<p><b>Защита интеллектуальной собственности</b></p> <p><b>Понятие, структура и характеристика интеллектуальной собственности.</b> Объекты интеллектуальной собственности. Авторские и смежные права. Имущественные и неимущественные права на интеллектуальную собственность. Понятие правообладателя. Служебные произведения. Законодательная защита интеллектуальной собственности.</p> <p><b>Изобретения, полезные модели и промышленные образцы.</b> Промышленная собственность. Патентное право. Представления об изобретениях, полезных моделях и промышленных образцах. Отличия изобретения от обычного проектирования. Авторы и патентообладатели. Сроки действия патента. Прекращение действия патента. Права и обязанности патентообладателя. Право прежде- и послепользования. Предоставление права на использование изобретения, полезной модели, промышленного образца. Нарушение патента. Защита прав патентообладателей и авторов.</p> <p><b>Заявки на изобретение, полезную модель и промышленный образец.</b> Подача и состав заявок. Приоритет изобретения, полезной модели, промыш-</p>	1	Лекция-беседа

№ раздела дисципли	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>ленного образца. Экспертиза заявки на изобретение, полезную модель, промышленный образец. Публикация сведений о выдаче патента. Временная правовая охрана. Отзыв и преобразование заявок. Патентование объекта промышленной собственности в зарубежных странах.</p> <p><b>Требования к описанию изобретения.</b> Описание изобретения. Формула изобретения. Требования к формуле изобретения. Формула изобретения на устройство, на вещество, на способ. Комбинированная формула изобретения. Пример описания изобретения.</p> <p><b>Основы патентно-информационных исследований.</b> Источники научно-технической и патентной информации в России и за рубежом. Международные классификаторы патентной информации. Компьютерная технология поиска научно-технической и патентной информации в Интернете. Оформление результатов патентного поиска.</p>		
4	<p><b>Система научной подготовки студентов</b></p> <p><b>Организация научной подготовки студентов.</b> Роль высшей школы в подготовке специалистов. Значение научных исследований в формировании современного специалиста.</p> <p><b>Организационные основы научно-исследовательской работы студентов (НИРС).</b> Формы и методы НИРС в учебном процессе ВУЗа. Элементы НИРС: научное реферирование, контрольные и лабораторные работы, курсовые и дипломные научно-исследовательские работы. Компьютеризация НИРС. Студенческие научно-технические семинары, конференции, конкурсы. Финансовая поддержка научно-исследовательской деятельности студентов. Система государственных конкурсов и грантов для учащихся ВУЗов. Премии и именные стипендии для студентов. Разработка плана НИРС на период обучения в ВУЗе</p>	1	Лекция-беседа



### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Теории и методы решения инженерных изобретательских задач (метод мозгового штурма, метод фокальных объектов, морфологический анализ, метод контрольных вопросов)	1	Мозговой штурм
	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ): Применение приемов устранения технических противоречий		Разбор конкретных ситуаций
2	Сбор и анализ информации по теме исследования. Поиск информационных источников в сети Интернет. Патентный поиск в сети Интернет	2	
	Подготовка списка литературных источников (ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.0.5-2008). Структура отчета по НИР.		
	Математическая обработка экспериментальных данных. Статистическая обработка результатов эксперимента		Разбор конкретных ситуаций
	Математическая обработка экспериментальных данных. Расчет коэффициентов регрессии.		Разбор конкретных ситуаций
4	Публикация результатов исследования в форме тезисов доклада на конференцию, в форме научной статьи.	1	

#### 4.3.2. Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Коллективные методы создания изобретений: метод мозгового штурма, метод фокальных объектов, синектика	25	Контрольная работа № 1
2	Система организации научных исследований в РФ	25	Контрольная работа № 1
3	Порядок проведения и оформления результатов патентного поиска.	25	Контрольная работа № 1
4	Правила оформления отчетных документов по НИР согласно требований ГОСТ 7.32-2003.	10	Контрольная работа № 2
	Доклад и научное сообщение. Демонстрационный материал и техника. Эффективность восприятия информации при использовании докладчиком различных технических средств.	11	Контрольная работа № 2

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

1. Соснов, Е.А. Защита интеллектуальной собственности/ Е.А.Соснов.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013.- 64 с.
2. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: Текст лекций в 2 ч./ Е.А.Соснов - Ч.1.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014.- 128 с.
3. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: Текст лекций в 2 ч./ Е.А.Соснов - Ч.2.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014.- 88 с.
4. Несмелов, Д.Д. Основы научных исследований: учебное пособие / Д.Д.Несмелов, М.Е.Воронков, И.Н.Медведева. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 77 с.
5. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы./ Е.А.Соснов, Н.В.Захарова - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2016.- 40 с.
6. Данильчук, В.С. Основы научных исследований: учебное пособие / В.С.Данильчук.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2016.- 69 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: <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.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде зачета в устной форме и курсовой работы. Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и включает 2 вопроса из различных тем пройденного материала. Время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Результаты курсовой работы и зачета включаются в приложение к диплому.

### **Примеры вопросов, предлагаемых на зачете:**

1. Эмпирические методы научного познания.
2. Метод фокальных объектов и алгоритм его применения.
3. Типы научно-исследовательских и опытно-промышленных работ.
4. Математические методы планирования эксперимента.
5. Формы представления результатов исследований.
6. Основные признаки изобретения.
7. Формы и направления грантовой поддержки научных исследований.

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

### **Основная литература:**

1. Кожухар, В.М. Основы научных исследований/ В.М.Кожухар.- М.: Дашков и К, 2012.- 216 с.
2. Основы научных исследований/ Б.И.Герасимов, В.В.Дробышева, Н.В.Злобина и др.- М.: Форум, 2011.- 267 с.
3. Основы научных исследований/ В.Г.Кучеров, О.И.Тужиков, О.О.Тужиков, Г.В.Ханов; Под ред. В.Г.Кучерова.- Волгоград: "Политехник", 2004.- 303 с.

4. Пешехонов, А.А. Обработка и представление экспериментальных данных: учебное пособие/ А.А.Пешехонов, В.В.Куркина, К.А.Жаринов.- СПб., СПбГТИ (ТУ), 2011.- 50 с.
5. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: Текст лекций в 2 ч./ Е.А.Соснов - Ч.1.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014.- 128 с. (ЭБ)
6. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: Текст лекций в 2 ч./ Е.А.Соснов - Ч.2.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014.- 88 с. (ЭБ)
7. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы./ Е.А.Соснов, Н.В.Захарова - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2016.- 40 с. (ЭБ)

#### **Дополнительная литература:**

1. Бегунов, А.А. Метрологические основы аналитики/ А.А.Бегунов.- СПб.: [б. и.], 2004.- 415 с.
2. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие для вузов / Е.С.Вентцель, Л.А.Овчаров.– 4-е изд., стер. – М.: Высш. школа, 2007.– 491 с.
3. Данильчук, В.С. Основы научных исследований: учебное пособие / В.С.Данильчук.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2016.- 69 с. (ЭБ)
4. Несмелов, Д.Д. Основы научных исследований: учебное пособие / Д.Д.Несмелов, М.Е.Воронков, И.Н.Медведева. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 77 с. (ЭБ)
5. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства/ И.Б. Рыжков.- СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013.- 222 с.
6. Соснов, Е.А. Защита интеллектуальной собственности/ Е.А.Соснов.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013.- 64 с. (ЭБ)

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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;
4. Электронная библиотека - <http://elibrary.ru>.
5. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности - <http://www1.fips.ru/>
6. <http://www.altshuller.ru> (Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ))
7. 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>)
8. Кокшарова, Т.Е. Основы научных исследований: Учебно-методическое пособие./ Т.Е.Кокшарова.- Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2007.- 111 с. (<http://window.edu.ru/resource/565/48565>)

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

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

1. СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2016. Положение о бакалавриате./ СПбГТИ(ТУ).- Введ. с 01.01.2016.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2016.- 38 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 студенту необходимо готовить конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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 студентов 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 проводится в виде зачета в устной форме (включает 2 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**

Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, видеоматериалов, виртуальных лабораторий и баз данных.

### **10.2. Программное обеспечение**

Представление лекционного материала:

ОС – не ниже MS Windows XP SP3

MS PowerPoint 97 и выше

### **10.3. Информационные справочные системы**

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

## **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 25 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 25 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 направлению подготовки **18.03.01 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 «Основы научных исследований»**

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

<b>Компетенция</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
ОПК-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	промежуточный
ПК-17	Готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	промежуточный
ПК-18	Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	промежуточный
ПК-19	Готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	промежуточный
ПК-20	Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	промежуточный

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

<b>Показатели оценки результатов освоения дисциплины</b>	<b>Планируемые результаты</b>	<b>Критерий оценивания</b>	<b>Компетенции</b>
Освоение раздела № 1	Владеет навыками ведения самостоятельной научной работы, а также анализа результатов работ и перспектив их развития.	Правильные ответы на вопросы №№ 26-34 к зачету	ПК-19
Освоение раздела № 1	Знает методы анализа и обработки экспериментальных данных. Умеет представлять результаты работ в соответствии со стандартами.	Правильные ответы на вопросы №№ 10-22 к зачету	ПК-17
Освоение раздела № 3	Владеет навыками поиска отечественных и зарубежных данных по теме исследования.	Правильные ответы на вопросы №№ 35-44 к зачету	ПК-20
Освоение раздела № 4	Знает физические и математические модели изучаемого объекта. Умеет проводить информационный поиск, группировать и анализировать материалы. Владеет навыками ведения самостоятельной научной работы.	Правильный ответ на вопросы №№ 1-9, 23-25 к зачету	ОПК-1, ПК-18

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**

#### **3.1 Вопросы к зачету**

##### **а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-1:**

1. Каковы приоритетные направления развития науки, технологий и техники в РФ?
2. Типы научно-исследовательских и опытно-промышленных работ.
3. Требования, предъявляемые к научным темам.
4. Фундаментальные исследования, их цели, особенности. Этапы фундаментальных НИР.
5. Прикладные исследования, их задачи и особенности. Этапы прикладной НИР.
6. Цели и методика проведения патентного поиска.
7. Методы оценки эффективности научных исследований. Критерии оценки уровня новизны прикладных исследований.
8. Разработка плана эксперимента.
9. Математические методы планирования эксперимента.

##### **б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-17:**

10. Основные отличия в проведении активного и пассивного эксперимента?
11. Классификация источников научно-технической информации
12. Этапы проведения эксперимента.
13. Принципы моделирования технических систем.
14. Методы математического и физического моделирования. Сходства и различия.
15. Физическое моделирование объектов и процессов. Критерии подобия.
16. Методы оценки адекватности модели.
17. Ошибки и погрешности измерения.
18. Формы представления результатов исследований.
19. Научные документы, публикуемые по результатам исследований.
20. Статистическая обработка результатов эксперимента
21. Математическая обработка экспериментальных данных. Расчет коэффициентов регрессии
22. Определение систематической и случайной составляющих погрешности измерений.

##### **в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-18:**

23. Формы внедрения НИРС в учебный процесс.
24. Формы проведения и виды научных конференций.
25. Формы и направления грантовой поддержки научных исследований.

##### **г) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-19:**

26. Эмпирические методы научного познания.
27. Стратегии поиска технических решений и особенности их применения.
28. Какие методы применяются в практике инженерного творчества для активации поиска новых идей?
29. Метод мозгового штурма и синектика. Сходства и отличия.
30. Метод фокальных объектов и алгоритм его применения.
31. Метод морфологического анализа и алгоритм его применения.
32. Что такое изобретательская задача? Основные методы решения изобретательских задач.
33. Основные положения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).
34. Что является результатом технического творчества?

#### **д) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-20:**

35. Имущественные и неимущественные авторские права. Смежные права. Условия появления.
36. Что относится к объектам промышленной собственности? Средства защиты объектов промышленной собственности.
37. Основные признаки изобретения.
38. Патент на полезную модель. Преимущества и недостатки данного вида патентования.
39. Патентная защита дизайнерских разработок и дизайнерских решений?
40. Правила оформления заявки на изобретение. Сроки и порядок экспертизы изобретений.
41. Что такое аналоги и прототипы изобретения?
42. Структура формулы изобретения.
43. Функции Роспатента.
44. Виды баз данных информационно-поисковой системы ФИПС и порядок работы с ней.

#### **3.2 Типовые темы контрольных работ**

1. Понятие «технический объект». Структура ТО.
2. Компоненты характеристики технических объектов и технологий.
3. Элементарная физическая операция. Физико-химический эффект.
4. Постановка задачи научного исследования.
5. Выбор прототипа и формулировка требований к ТО.
6. Типы, задачи и стадии научного эксперимента.
7. Модель ТО при научном эксперименте, способы моделирования.
8. Методика и план лабораторного эксперимента.
9. Системный подход при выборе оптимального технического решения.
10. Анализ альтернативных вариантов при проектировании технических объектов и технологических процессов.
11. Элементы и стадии технологического эксперимента. Техника и технология высокотемпературного эксперимента.
12. Методы оценки погрешностей в измерениях.
13. Документальные источники информации.
14. Универсальная десятичная классификация (УДК).
15. Нормативные требования к оформлению результатов НИР.
16. Структура отчета о результатах НИР.
17. Формирование библиографического списка

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.**

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(ТУ) 026-2016. Положение о бакалавриате./ СПбГТИ(ТУ).- Введ. с 01.01.2016.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2016.- 38 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.