

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 28.06.2023 11:09:31  
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  
«12» января 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ВВЕДЕНИЕ В ХИМИЧЕСКУЮ ТЕХНОЛОГИЮ**  
**И ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Направление подготовки

**18.03.01 Химическая технология**

Направленности программы бакалавриата

**Химическая технология материалов и изделий электроники и наноэлектроники**  
**Технология электрохимических производств**  
**Химическая технология неорганических веществ**  
**Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов**  
**Технология неорганических веществ и минеральных удобрений**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **Химии веществ и материалов**

Кафедра **Химической нанотехнологии и материалов электронной техники**

Санкт-Петербург

2021

**Б1.О.15**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		доцент Н.В.Захарова

Рабочая программа дисциплины «Введение в химическую технологию и основы научных исследований» обсуждена на заседании кафедры химической нанотехнологии и материалов электронной техники

протокол от 15.12.2020 № 4

Заведующий кафедрой ХНиМЭТ

профессор А.А. Малыгин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов

протокол от 17.12. 2020 №4

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.....	09
4.4.1. Семинары, практические занятия .....	09
4.4.2. Лабораторные занятия.....	10
4.5. Самостоятельная работа .....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины .....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	14
10.1. Информационные технологии .....	14
10.2. Программное обеспечение .....	14
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	15
Приложение: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	16

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ОПК-5</b> Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.</p>	<p><b>ОПК-5.2</b> Разработка плана экспериментальных исследований в соответствии с заданными методиками и с учетом требований техники безопасности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическую сущность, особенности, структуру твердых веществ и области их применения (ЗН-1);</li> <li>- методы научных исследований и проведения экспериментальных работ (ЗН-2);</li> <li>- основные источники информации по использованию материалов и их подготовке (ЗН-3);</li> <li>- методы анализа и обработки экспериментальных данных (ЗН-4);</li> <li>- физические и математические модели изучаемого объекта (ЗН-5)</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить информационный поиск, группировать и анализировать материалы (У-1);</li> <li>- анализировать технические задания, планировать последовательность и длительность работ (У-2)</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками ведения самостоятельной научной работы (Н-1);</li> <li>- навыками поиска отечественных и зарубежных источников информации по теме исследования (Н-2).</li> </ul>

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.15) и изучается на 2 курсе в 3 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика» и «Общая и неорганическая химия», «Физика». Полученные в процессе освоения дисциплины знания, умения и навыки могут быть 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
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц / академических часов)	<b>3 /108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>42</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	18
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	18
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>66</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, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение. Классификация материалов и их функциональное назначение. Основы технологии неорганических веществ и их использование в промышленности.	2	2	-	10	ОПК-5
2.	Основы технологии электрохимических производств. Направления использования электрохимических процессов.	2	2	-	10	ОПК-5
3.	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. Строение и свойства силикатных материалов.	2	2	-	10	ОПК-5
4.	Методологические основы научного познания и технического творчества	6	6	-	18	ОПК-5
5.	Организация научных исследований. Система научной подготовки студентов	6	6	-	18	ОПК-5
<b>ИТОГО</b>		<b>18</b>	<b>18</b>		<b>66</b>	

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

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1	ОПК 5.2	Введение. Классификация материалов и их функциональное назначение. Основы технологии неорганических веществ и их использование в промышленности. Основы технологии электрохимических производств. Направления использования электрохимических процессов. Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. Строение и свойства силикатных материалов. Методологические основы научного познания и технического творчества Организация научных исследований. Система научной подготовки студентов

#### 4.3 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение. Классификация материалов и их функциональное назначение. Современные тенденции развития химической технологии. Основы технологии неорганических веществ и их использование в промышленности. Использование новых материалов и наноструктур в электронной технике.	2	традиционная лекция (Л)
2	Основы технологии электрохимических производств. Направления использования электрохимических процессов.	2	традиционная лекция (Л)
3	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. Строение и свойства силикатных материалов.	2	традиционная лекция (Л)
4	<b>Методологические основы научного познания и технического творчества</b> Основы методологии научных исследований. 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. <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. Коллективные методы создания изобретений: метод мозгового штурма, метод фокальных объектов, синектика. Индивидуальные методы создания изобретений. Метод контрольных вопросов. Метод морфологического анализа. Метод функционального анализа. Теория решения изобретательских задач.	6	лекция-визуализация (ЛВ)
5	<b>Организация научных исследований</b> <b>Система организации научных исследований в РФ.</b> Государственная политика в области развития отечественной науки и технологий. Приоритетные направления исследований. Система исследовательских организаций в РФ и их структура. Система подготовки кадров для научно-исследовательской деятельности.	6	лекция-визуализация (ЛВ)

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<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.</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> <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.</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.</p>		

#### 4.4. Занятия семинарского типа

##### 4.4.1. Семинары, практические занятия

В рамках практических занятий для обучающихся предусмотрены занятия по тематике разных направленностей подготовки: химическая технология наноструктур и функциональных материалов; технология электрохимических производств; химическая технология неорганических веществ; химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Основные характеристики полупроводников металлов и диэлектриков. Влияние типа химической связи на свойства материалов.	2	Разбор конкретных ситуаций
2	Перспективные направления развития технологий новых материалов и наноструктур.	2	Разбор конкретных ситуаций
3	Современные представления о строении твёрдых неорганических веществ. Основные кристаллические структуры неорганических соединений.		
4	Теории и методы решения инженерных изобретательских задач (метод мозгового штурма, метод фокальных объектов, морфологический анализ, метод контрольных вопросов)	2	Мозговой штурм
	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ): Применение приемов устранения технических противоречий	2	Разбор конкретных ситуаций
5	Сбор и анализ информации по теме исследования. Поиск информационных источников в сети Интернет. Патентный поиск в сети Интернет	2	Разбор конкретных ситуаций
	Подготовка списка литературных источников (ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.0.5-2008). Структура отчета по НИР.	2	Разбор конкретных ситуаций
	Математическая обработка экспериментальных данных. Статистическая обработка результатов эксперимента	2	Разбор конкретных ситуаций
	Математическая обработка экспериментальных данных. Расчет коэффициентов регрессии.	2	Разбор конкретных ситуаций
	Публикация результатов исследования в форме тезисов доклада на конференцию, в форме научной статьи.	2	Разбор конкретных ситуаций

#### 4.4.2 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.5 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Новые материалы и технологии в развитии электронной техники и приборов на их основе.	10	контрольный опрос
2	Классификация неорганических веществ и их функциональное назначение.	10	контрольный опрос
	Новые направления использования электрохимических процессов в производстве изделий различного целевого назначения.		
3	Основные свойства тугоплавких неорганических веществ и перспективы развития технологии этих материалов.	10	контрольный опрос
4	Общие сведения о науке. Основные этапы развития науки.	18	контрольный опрос
	Решение инженерных задач методами ТРИЗ.		
	Содержание, цели и задачи теоретических исследований.		
	Классификаторы: Универсальная десятичная классификация (УДК), Библиотечно-библиографическая классификация (ББК), Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ)		
5	Этапы проведения экспериментов. План–программа эксперимента. Объем и трудоёмкость экспериментальных исследований	18	контрольный опрос
	Планирование эксперимента для применения корреляционного, дисперсионного и регрессионного анализа. Планирование эксперимента для решения оптимизационных задач.		
	Измерения прямое и косвенное, контактное и бесконтактное, абсолютное и относительное. Непосредственный и дифференциальный методы измерения. Погрешности измерения. Средства измерения, принципы их выбора. Классы точности мер и средств измерения. Проверка средств измерения, регулировка и градуировка.		
	Статистические методы оценки результатов измерений. Исключение грубой погрешности измерений. Определение систематической и случайной составляющих погрешности измерений. Погрешность косвенных измерений		
	Правила оформления отчетных документов по НИР согласно требований ГОСТ 7.32-2003.		

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

1. Власов, Е.А. Общая химическая технология: учеб. пособие / Е.А. Власов, А.Ю. Постнов, С.А. Лаврищева: под ред. Е.А. Власова; СПбГТИ(ТУ).- СПб., 2009.- 140 с.
2. Ежовский, Ю.К. Введение в технологию материалов электронной техники: уч. пособие/ Ю.К.Ежовский - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2012.- 108 с.
3. 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.
4. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: Текст лекций в 2 ч./ Е.А.Соснов - Ч.1.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014.- 128 с.
5. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: Текст лекций в 2 ч./ Е.А.Соснов - Ч.2.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014.- 88 с.
6. 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.

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 – в конце 3 семестра в виде зачета в устной форме. К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. 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 зачета включаются в приложение к диплому.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

Примеры вопросов для промежуточной аттестации:

1. Материалы твердотельной электроники и их свойства. Металлы, диэлектрики и полупроводники.
2. Современные представления о строении твёрдых неорганических веществ.
3. Основные виды тугоплавких неметаллических материалов.
4. Основные свойства силикатных материалов. Керамика.
5. Типы электрохимических процессов.
6. Эмпирические методы научного познания.
7. Метод фокальных объектов и алгоритм его применения.
8. Типы научно-исследовательских и опытно-промышленных работ.
9. Формы представления результатов исследований.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

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

### **а) печатные издания**

1. Власов, Е.А. Общая химическая технология: учеб. пособие / Е.А. Власов, А.Ю. Постнов, С.А. Лаврищева: под ред. Е.А. Власова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии катализаторов.- Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2009.- 140 с.
2. Ежовский, Ю.К. Введение в технологию материалов электронной техники: учебное пособие / Ю.К. Ежовский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. – 108 с.
3. Кожухар, В.М. Основы научных исследований / В.М.Кожухар.- Москва: Дашков и К, 2012.- 216 с.- ISBN 978-5-394-01711-7
4. Пешехонов, А.А. Обработка и представление экспериментальных данных: Учебное пособие / А.А. Пешехонов, В.В. Куркина, К.А. Жаринов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: СПбГТИ (ТУ), 2011 – 50 с.
5. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: Текст лекций в 2 ч./ Е.А. Соснов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), Ч.1. – 2014. – 128 с.
6. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: Текст лекций в 2 ч./ Е.А. Соснов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), Ч.2. – 2014. – 88 с.
7. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы/ Е.А. Соснов, Н.В. Захарова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2016. – 40 с.

### **б) электронные учебные издания**

1. Власов, Е.А. Общая химическая технология: учеб. пособие / Е.А.Власов, А.Ю.Постнов, С.А.Лаврищева; под ред. Е.А.Власова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии катализаторов.- Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2009.- 140 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
2. Ежовский, Ю.К. Введение в технологию материалов электронной техники: учебное пособие / Ю.К. Ежовский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. – 108 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
3. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: Текст лекций в 2 х ч. / Е.А.Соснов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-

Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), ч.1., 2014. – 128 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

4. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: Текст лекций в 2 х ч./ Е.А. Соснов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), ч.2., 2014. – 88 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
5. Соснов, Е.А. Основы научных исследований: Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы / Е.А.Соснов, Н.В.Захарова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2016. – 40 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

#### **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. <http://elibrary.ru>.

#### **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; 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 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.

С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины также рекомендуется использовать наглядные пособия и раздаточные материалы. К ним можно отнести:

- национальные стандарты и технические регламенты;
- международные стандарты;
- информационно-рекламную информацию центров по сертификации;
- формы сертификатов соответствия;
- комплект документации для прохождения процедуры сертификации продукции;
- изображения знаков соответствия, принятых в РФ, зарубежных странах;
- образцы отраслевой продукции, маркированной знаками соответствия.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования интернет-ресурсов по разделам дисциплины. Рекомендуется проведение экскурсии в научный центр метрологии.

## **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  
**"Введение в химическую технологию и основы научных исследований"**

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

<b>Индекс компетенции</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ОПК-5</b>	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.	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>ОПК-5.2</b> Разработка плана экспериментальных исследований в соответствии с заданными методиками и с учетом требований техники безопасности	Знает физико-химическую сущность, особенности, структуру твердых веществ и области их применения (ЗН-1).	Ответы на вопросы №№ 1-17 к зачету	Не знает физико-химическую сущность, особенности, структуру твердых веществ и области их применения	Знает физико-химическую сущность, особенности, структуру твердых веществ и области их применения
	Знает методы научных исследований и проведения экспериментальных работ (ЗН-2).	Ответы на вопросы №№ 18-19 к зачету	Не знает методы научных исследований и проведения экспериментальных работ	Знает методы научных исследований и проведения экспериментальных работ
	Владеет навыками ведения самостоятельной научной работы (Н-1).	Ответ на вопрос № 20 к зачету	Не владеет вопросами координации, контроля и реализации делопроизводственных процессов.	Владеет вопросами координации, контроля и реализации делопроизводственных процессов.
	Знает основные источники информации по использованию материалов и их подготовке (ЗН-3)	Ответы на вопросы №№ 21-22 к зачету	Не знает основные источники информации по использованию материалов и их подготовке.	Знает основные источники информации по использованию материалов и их подготовке.
	Умеет проводить информационный поиск, группировать и анализировать материалы (У-1)	Ответы на вопрос № 23 к зачету	Не умеет проводить информационный поиск, группировать и анализировать материалы	Умеет проводить информационный поиск, группировать и анализировать материалы
	Владеет навыками поиска отечественных и зарубежных источников информации по теме исследования (Н-2)	Ответы на вопросы №№ 24-25 к зачету	Не владеет навыками поиска отечественных и зарубежных источников информации по теме исследования	Владеет навыками поиска отечественных и зарубежных источников информации по теме исследования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			«не зачтено»	«зачтено»
	Знает методы анализа и обработки экспериментальных данных (ЗН-4)	Ответ на вопрос № 26 к зачету	Не знает методы анализа и обработки экспериментальных данных	Знает методы анализа и обработки экспериментальных данных
	Знает физические и математические модели изучаемого объекта (ЗН-5)	Ответы на вопросы №№ 27-28 к зачету	Не знает физические и математические модели изучаемого объекта	Знает физические и математические модели изучаемого объекта
	Умеет анализировать технические задания, планировать последовательность и длительность работ (У-2)	Ответы на вопросы № № 29-33 к зачету	Не умеет анализировать технические задания, планировать последовательность и длительность работ	Умеет анализировать технические задания, планировать последовательность и длительность работ

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**

#### **3.1 Текущий контроль**

Текущий контроль уровня знаний проверяется путем устного контрольного опроса по всем разделам дисциплины.

#### **3.2 Промежуточная аттестация**

**а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ОПК-5:**

1. Классификация твердых тел и типы межатомных связей. Их основные характеристики.
2. Основные области применения металлов, полупроводников и диэлектриков.
3. Перспективы развития технологии новых материалов для наноэлектронных систем.
4. Современные представления о строении твёрдых неорганических веществ.
5. Основные кристаллические структуры неорганических соединений.
6. Основные характеристики кристаллических структур. Координационное число и координационные полиэдры, плотность упаковки (коэффициент компактности и др.)
7. Кристаллические структуры соединений с преимущественно ковалентной связью. Диоксид кремния и силикатные материалы.
8. Новые приборы электронной технике на наноструктурах.
9. Перспективы развития технологии наноматериалов.
10. Типы электрохимических процессов.
11. Основные направления использования электрохимических процессов.
12. Гальванические покрытия и их назначение.
13. Электрохимическая защита металлов от коррозии.
14. Основные виды тугоплавких неметаллических материалов.
15. Основные свойства силикатных материалов. Керамика.
16. Использование тугоплавких неметаллических веществ в промышленности.
17. Основы технологии керамических изделий и их назначение.
18. Эмпирические методы научного познания.
19. Стратегии поиска технических решений и особенности их применения.
20. Какие методы применяются в практике инженерного творчества для активации поиска новых идей?
21. Формы представления результатов исследований.
22. Научные документы, публикуемые по результатам исследований.
23. Классификация источников научно-технической информации
24. Формы проведения и виды научных конференций.
25. Основные источники информации по использованию материалов и их подготовке
26. Методы анализа и обработки экспериментальных данных.
27. Принципы моделирования технических систем.
28. Методы математического и физического моделирования. Сходства и различия.
29. Ошибки и погрешности измерения.
30. Статистическая обработка результатов эксперимента.
31. Математическая обработка экспериментальных данных. Расчет коэффициентов регрессии.
32. Определение систематической и случайной составляющих погрешности измерений.
33. Этапы проведения эксперимента.

На заключительном занятии проводится консультация по материалам изученной дисциплины в соответствии с разработанными вопросами. Промежуточный контроль осуществляется в виде зачета в устной форме и включает 2-3 вопроса из различных тем пройденного материала. 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.