

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 13.03.2024 13:35:02  
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  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины  
ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Специальность

**04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**

Специализация

**Химия материалов**

Квалификация

**Химик. Преподаватель химии**

Форма обучения

**Очная**

**Факультет химии веществ и материалов**

**Кафедра физико-химического конструирования функциональных материалов**

Санкт-Петербург

2023

**Б1.В.02**

## **ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	06
3. Объем дисциплины .....	06
4. Содержание дисциплины.....	07
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	07
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины...	07
4.3. Занятия лекционного типа.....	08
4.4. Занятия семинарского типа.....	09
4.4.1. Семинары, практические занятия .....	09
4.4.2. Лабораторные занятия.....	10
4.5. Самостоятельная работа обучающихся .....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	12
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	13
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	14
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-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы .....	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	15
Приложения: 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 специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ПК-3</b> Способен к поиску и анализу научной информации по химии материалов, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	<b>ПК-3.1</b> Проведение поиска и анализа специализированной информации в отечественной и зарубежной литературе о функциональных неорганических и композиционных материалах	<b>Знать:</b> основы работы с научной литературой; правила интерпретации результатов эксперимента в информационных источниках (З-1) <b>Уметь:</b> проводить информационный поиск, группировать и анализировать научные материалы (У-1) <b>Владеть:</b> навыками поиска отечественных и зарубежных источников информации по теме исследования (Н-1)
	<b>ПК-3.2</b> Разработка плана экспериментальных исследований и их проведение в соответствии с заданными методиками и на основе анализа литературных источников	<b>Знать:</b> правила работы с общелабораторным оборудованием, правила техники безопасности при работе в химической лаборатории (З-2) <b>Уметь:</b> использовать лабораторное оборудование при проведении эксперимента; оценивать правильность проведения эксперимента; оформить результаты эксперимента (У-2) <b>Владеть:</b> навыками ведения самостоятельной научной работы (Н-2)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ПК-7</b> Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности</p>	<p><b>ПК-7.1</b> Сбор информации о проводимых конкурсах научных работ и подготовка материалов для привлечения финансирования научной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> источники информации о проводимых конкурсах научных работ, содержание материалов научного характера о научной деятельности для привлечения финансирования (З-3)</p> <p><b>Уметь:</b> собирать информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии и готовить вспомогательные материалы для заявок на гранты для привлечения финансирования научной деятельности (У-3)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подготовки материалов для заявок на гранты для привлечения финансирования научной деятельности (Н-3)</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02), и изучается на 1 и 2 курсах во 2 и 3 семестрах.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Основы научных исследований» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплины «Защита интеллектуальной собственности в области химии и химической технологии», в научно-исследовательской работе, при прохождении производственной практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>4/144</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>130</b>
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа, в т.ч.	100
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	18 (-)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	82 (8)
курсовое проектирование (КР или КП)	18
КСР	4
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>14</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>2 семестр – зачёт</b> <b>3 семестр – КР, зачёт</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	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические	Лабораторные работы			
1	Методологические основы научного познания	4	6	-	4	ПК-7	ПК-7.1
2	Организация научных исследований. Система научной подготовки студентов	2	6	64	4	ПК-3 ПК-7	ПК-3.2 ПК-7.1
3	Сбор и анализ информации по теме исследования. Источники научной информации.	2	6	18	6	ПК-3	ПК-3.1

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

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1	ПК-3.1	Сбор и анализ информации по теме исследования. Источники научной информации.
2	ПК-3.2	Организация научных исследований. Система научной подготовки студентов
3	ПК-7.1	Методологические основы научного познания 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	<p><b>Методологические основы научного познания</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. Элементы теории и методологии научного и технического творчества. 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. Индивидуальные методы создания изобретений. Метод контрольных вопросов. Метод морфологического анализа. Метод функционального анализа. Теория решения изобретательских задач.</p>	4	ЛВ
2	<p><b>Организация научных исследований. Система научной подготовки студентов</b>            Система организации научных исследований в РФ. 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. Основные понятия о научных исследованиях. 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>	2	ЛВ
3	<p><b>Сбор и анализ информации по теме исследования. Источники научной информации.</b> 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.</p>	2	ЛВ

#### 4.4. Занятия семинарского типа.

##### 4.4.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплин ы	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновацион ная форма
		всего	в том числе на практич ескую подгото вку	
1	<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.	2	-	Разбор конкретных ситуаций
1	<b>Надежность, достоверность и воспроизводимость экспериментальных данных.</b> Систематические и случайные ошибки измерений. Выбросы. Математическая и статистическая обработка результатов эксперимента. Методы моделирования изучаемых объектов. Классификация методов моделирования. Математическое и физическое моделирование.	4	-	Разбор конкретных ситуаций
2	<b>Формулирование цели и задач исследования и плана работ.</b> Разработка методики исследования. Методическое обеспечение экспериментальных исследований. Техника эксперимента. Требования к контрольно-измерительной аппаратуре. Планирование эксперимента. Процесс проведения исследования.	6	-	Разбор конкретных ситуаций
3	<b>Поиск и анализ специализированной литературы</b> Поиск информации в отечественной и зарубежной литературе о функциональных неорганических и композиционных материалах	6	-	Разбор конкретных ситуаций

#### 4.4.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплин ы	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновацион ная форма
		всего	в том числе на практич ескую подгото вку	
2	Правила техники безопасности в химической лаборатории	4	-	-
2	Работа с современным общелабораторным химическим оборудованием	20	2	-
2	Выполнение научного исследования в соответствии с заданием: выполнение стандартных операций по подготовке и проведению научного эксперимента в химической лаборатории.	24	2	-
2	Способы графической обработки и оформления результатов научного исследования	10	-	-
2	Математическая обработка экспериментальных данных. Статистическая обработка результатов эксперимента. Расчет коэффициентов регрессии.	4	-	-
2	Сбор и анализ информации о финансировании научных исследований (гранты РФФИ, КНВШ, УМНИК)	2	-	-
3	Сбор и анализ информации по теме исследования. Поиск информационных источников в сети Интернет. Патентный поиск в сети Интернет	6		
3	Подготовка списка литературных источников (ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.0.5-2008). Структура отчета по НИР.	6	2	-
3	Подготовка к публикации результатов исследования в форме тезисов доклада на конференцию (в форме научной статьи).	6	2	-

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплин	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Общие сведения о науке. Основные этапы развития науки. Решение инженерных задач методами ТРИЗ.	2	Устный опрос
1	Классификаторы: Универсальная десятичная классификация (УДК), Библиотечно-библиографическая классификация (ББК), Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ)	2	Устный опрос
2	Статистические методы оценки результатов измерений. Исключение грубой погрешности измерений. Определение систематической и случайной составляющих погрешности измерений. Погрешность косвенных измерений	2	Устный опрос
2	Средства измерения, принципы их выбора. Классы точности мер и средств измерения. Проверка средств измерения, регулировка и градуировка.	2	Устный опрос
3	Правила оформления отчетных документов по НИР согласно требованиям ГОСТ 7.32-2003.	6	Устный опрос

#### Примерные темы курсовых работ:

1. Создание керамического материала твердофазным методом.
2. Установление влияния на процесс спекания керамического материала размеров частиц исходного сырья
3. Формирование оксидных наночастиц глицин-нитратным синтезом
4. Прецизионное определение параметров элементарной ячейки твердого раствора на основе магний-алюминиевой шпинели
5. Определение рентгеновской плотности полученного порошка керамического материала.
6. Получение твердого раствора заданного состава и исследование его методами рентгеновской дифракции и ИК-спектроскопии.
7. Изучение фазовых превращений при термообработке гидроксида металла *in situ* методом рентгеновской дифракции.
8. Сравнительный анализ твердофазного и гидротермального синтезов для получения оксидных наноматериалов.
9. Анализ методом ИК спектроскопии различных полиморфных модификаций гидроксида алюминия.

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля

по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы и зачета. К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами (заданиями).

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня вопросов и одно практическое задание, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

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

### **а) печатные издания:**

1. Научные основы нанотехнологий и новые приборы : учебник-монография / под ред. Р. Келсалла и др., пер. с англ. А. Д. Калашникова. -Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 527 с. - ISBN 978-5-91559-048-8.

2. Кожухар, В. М. Основы научных исследований : учебное пособие / В. М. Кожухар. – М. : Дашков и К, 2012. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7.

3. Получение и исследование наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям: учебное пособие / А.А. Евдокимов. – М.: Бином. 2011. - 146 с. - ISBN 978-5-9963-0228-4.

4. Пешехонов, А.А. Обработка и представление экспериментальных данных : учебное пособие / А. А. Пешехонов, В. В. Куркина, К. А. Жаринов ; СПбГТИ(ТУ). Каф. автоматизации процессов хим. пром-сти. - СПб. : [б. и.], 2011. - 50 с.

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

1. Соснов, Е. А. Основы научных исследований : в 2-х ч. : текст лекций. Часть 1. / Е. А. Соснов ; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. нанотехнологии и материалов электрон. техники. - СПб. : [б. и.] - 2014. - 128 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2023). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Соснов, Е. А. Основы научных исследований : в 2-х ч. : текст лекций. Часть 2. / Е. А. Соснов ; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. нанотехнологии и материалов электрон. техники. - СПб. : [б. и.] - 2014. - 88 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2023). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Несмелов, Д. Д. Основы научных исследований : учебное пособие / Д. Д. Несмелов, М. Е. Воронков, И. Н. Медведева ; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. технологии тугоплав. неметал. и силикат. материалов. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2015. - 77 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2023). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Соснов, Е. А. Основы научных исследований : учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы / Е. А. Соснов, Н. В. Захарова ; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. нанотехнологии и материалов электрон. техники. - СПб. : [б. и.], 2016. – 40 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2023). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5. Данильчук, В. С. Основы научных исследований : учебное пособие / В. С. Данильчук ; СПбГТИ(ТУ). Каф. машин и аппаратов хим. производств. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2016. - 69 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2023). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

6. Сагдеев, Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : Учебное пособие / Д. И. Сагдеев ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. - 324 с. - ISBN 978-5-7882-2010-9. // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 11.05.2023). - Режим доступа: по подписке.

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

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы

сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

<http://media.technolog.edu.ru> Учебный план, РПД и учебно-методические материалы.

Электронно-библиотечные системы: <https://technolog.bibliotech.ru>

«Электронный читальный зал – БиблиоТех»;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий.

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

Все виды занятий по дисциплине «Основы научных исследований» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

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

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

СТО СПбГТИ(ТУ) 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

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

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

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

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

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

Microsoft Office (Microsoft Excel).

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

1. <http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.

2. <http://borovic.ru>- база патентов России.

3. <http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности

4. <http://google.com/patent>- база патентов США.
  5. <http://freepatentsonline.com>- база патентов США.
  6. <http://patentmatie.com/welcome> - база патентов США.
  7. [http://patika.ru/Epasenet\\_patentnie\\_poisk.html](http://patika.ru/Epasenet_patentnie_poisk.html) - европейская база патентов.
  8. <http://gost-load.ru>- база ГОСТов.
  9. <http://worlddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.
  10. <http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.
  11. <http://springer.com> – англоязычная поисковая система научных публикаций.
  12. <http://dissforall.com> – база диссертаций.
  13. <http://diss.rsl.ru> – база диссертаций.
  14. <http://webbook.nist.gov/chemistry> - NISTStandardReferenceDatabase.
  15. <http://riodb.ibase.aist.go.jp/riohomee.html> - база спектров химических соединений.
  16. <http://markmet.ru> – марочник сталей.
- База данных журналов РИНЦ.

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

**Учебная аудитория для проведения лекционных занятий**, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основное оборудование: столы; стулья; доска; демонстрационный экран, проектор, компьютеры.

### **Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.**

Основное оборудование: столы; стулья; доска; демонстрационный экран; проектор; компьютеры; специализированная мебель, дистиллятор, шкафы вытяжные, весы аналитические, холодильник, шкаф сушильный, высокотемпературные печи, центрифуги, ультразвуковой диспергатор, магнитные мешалки, электрические мешалки.

### **Помещение для самостоятельной работы.**

Основное оборудование: столы; стулья; проектор; экран; компьютеры с доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Основы научных исследований»**

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

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-3	Способен к поиску и анализу научной информации по химии материалов, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	промежуточный
ПК-7	Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности	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)
			«зачтено» (пороговый)
<b>ПК-3.1</b> Проведение поиска и анализа специализированной информации в отечественной и зарубежной литературе о функциональных неорганических и композиционных материалах	Рассказывает об основах работы с научной литературой; правилах интерпретации результатов эксперимента в информационных источниках (З-1)	Ответы на вопросы к зачету №1-4	Рассказывает об основах работы с научной литературой; правилах интерпретации результатов эксперимента в информационных источниках
	Проводит информационный поиск, группировку и анализ научных материалов (У-1)	Ответы на вопросы к зачету №38, 39, защита курсовой работы	Проводит информационный поиск, группировку и анализ научных материалов
	Выполняет поиск отечественных и зарубежных источников информации по теме исследования (Н-1)	Защита курсовой работы	Выполняет поиск отечественных и зарубежных источников информации по теме исследования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)
			«зачтено» (пороговый)
<b>ПК-3.2</b> Разработка плана экспериментальных исследований и их проведение в соответствии с заданными методиками и на основе анализа литературных источников	Перечисляет правила работы с общелабораторным оборудованием, правила техники безопасности при работе в химической лаборатории (З-2)	Ответы на вопросы к зачёту №5-8, защита курсовой работы	Перечисляет правила работы с общелабораторным оборудованием, правила техники безопасности при работе в химической лаборатории
	Использует лабораторное оборудование при проведении эксперимента; оценивает правильность проведения эксперимента; оформляет результаты эксперимента (У-2)	Ответы на вопросы к зачёту №9-18, защита курсовой работы	Использует лабораторное оборудование при проведении эксперимента; оценивает правильность проведения эксперимента; оформляет результаты эксперимента
	Способен проводить самостоятельную научную работу (Н-2)	Ответы на вопросы к зачёту №19-37, защита курсовой работы	Способен проводить самостоятельную научную работу

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)
			«зачтено» (пороговый)
<b>ПК-7.1</b> Сбор информации о проводимых конкурсах научных работ и подготовка материалов для привлечения финансирования научной деятельности	Называет источники информации о проводимых конкурсах научных работ, знает содержание материалов научного характера о научной деятельности для привлечения финансирования (З-3)	Ответы на вопросы к зачету №40-45	Называет источники информации о проводимых конкурсах научных работ, знает содержание материалов научного характера о научной деятельности для привлечения финансирования
	Собирает информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии и готовит вспомогательные материалы для заявок на гранты для привлечения финансирования научной деятельности (У-3)	Ответы на вопросы к зачету №40-45	Собирает информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии и готовит вспомогательные материалы для заявок на гранты для привлечения финансирования научной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)
			«зачтено» (пороговый)
	Владеет навыками подготовки материалов навыками подготовки материалов для заявок на гранты для привлечения финансирования научной деятельности (Н-3)	Ответы на вопросы к зачету №40-45	Владеет навыками подготовки материалов навыками подготовки материалов для заявок на гранты для привлечения финансирования научной деятельности

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

1. Документальные источники информации.
2. Методы работы с каталогами и картотеками.
3. Последовательность поиска документальных источников научной информации.
4. Универсальная десятичная классификация (УДК).
5. Общие правила техники безопасности в лаборатории.
6. Правила безопасного обращения с химическими веществами.
7. Правила использования электроустановок.
8. Правила использования лабораторного оборудования.
9. Расчет навесок химических веществ в соответствии с химической реакцией и заданным количеством конечного продукта.
10. Расчет навесок реагентов с учетом их чистоты.
11. Правила растворения и осаждения химических веществ.
12. Методы отделения осадка.
13. Получение ИК-спектра исследуемого вещества
14. Методы фильтрации.
15. Методика работы на рентгеновском дифрактометре.
16. Методика работы с муфельными печами и сушильными шкафами.
17. Работа с программным обеспечением ИК- спектрометра.
18. Представление экспериментальных данных с помощью программы Origin.
19. Работа с программным обеспечением рентгеновского дифрактометра.
20. Понятие о базах данных.
21. Правила работы с аналитическими весами.
22. Правила работы с ИК-спектрометром.
23. Правила работы с прессом для изготовления таблеток для ИК-спектрометра.
24. Правила работы на рентгеновском дифрактометре.
25. Представление о методах графической обработки экспериментальных данных.
26. Возможности программы Origin для графической интерпретации данных.
27. Возможности программы Excel для графической интерпретации данных.
28. Преимущества и недостатки использования центрифуги, декантации, фильтровальной бумаги или водоструйного насоса для отделения осадка.
29. Преимущества и недостатки использования гидротермального метода.
30. Методы прямого и обратного осаждения.
31. Оценка правильности проведения эксперимента.
32. Воспроизводимость эксперимента.
33. Погрешность определения данной величины.
34. Последовательность получения заданного химического соединения.
35. Выбор методов анализа заданного химического соединения.
36. Использование программного обеспечения для получения результатов исследования.
37. Представление результатов анализа.
38. Оформление литературного обзора по заданной теме.
39. Оформление презентации с результатами исследования.

**б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-7:**

40. Формы представления результатов исследований.
41. Научные документы, публикуемые по результатам исследований.
42. Классификация источников научно-технической информации.
43. Формы проведения и виды научных конференций.
44. Основные источники информации о научных конкурсах.
45. Содержание заявок на гранты в различных конкурсах.

К зачёту допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.  
При сдаче зачёта 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 и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Шкала оценивания на зачете – «зачтено», «не зачтено». При этом «зачтено» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.