

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 02.11.2023 13:20:29  
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  
«18» февраля 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ**

**28.03.03 Наноматериалы**

Направленность программы бакалавриата  
**Дизайн, синтез и применение наноматериалов**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

**Факультет механический**

**Кафедра теоретических основ материаловедения**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент Мякин С.В.

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в материаловедении»  
обсуждена на заседании кафедры теоретических основ материаловедения  
протокол от «20» 01 2022 № 4  
Заведующий кафедрой

М.М.Сычев

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета  
протокол от «15» 02 2022 № 7

Председатель

А.Н.Луцко

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Наноматериалы»		М.М. Сычев
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З.Труханович
Начальник учебно-методического управления		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	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций .....	06
4.3. Занятия лекционного типа.....	07
4.4. Занятия семинарского типа.....	08
4.4.1. Семинары, практические занятия .....	08
4.4.2. Лабораторные занятия.....	08
4.5. Самостоятельная работа.....	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
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.....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	13

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

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

Код и наименование компетенции <sup>1</sup>	Код и наименование индикатора достижения компетенции <sup>2</sup>	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) <sup>3</sup>
<b>ОПК-4</b> Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	<b>ОПК-4.2.</b> Использование информационных технологий и программных средств для выбора оптимального метода исследования и получения наноматериалов.	<b>Знать:</b> Основные подходы к обеспечению информационной безопасности (ЗН-1) важнейшие источники информации о свойствах, характеристиках и применении наноматериалов (ЗН-2); важнейшие программные продукты для анализа и моделирования свойств наноматериалов (ЗН-3); <b>Уметь:</b> формировать информационные запросы к химическим базам данных; осуществлять поиск информации о составе, свойствах и применении наноматериалов в базах данных и сети Интернет (У-1); визуализировать и представлять в наглядном виде информацию о составе, структуре и характеристиках материалов (У-2) <b>Владеть:</b> навыками анализа свойств и характеристик наноматериалов с использованием современного программного обеспечения (Н-1)

<sup>1</sup> Содержание и номер компетенции в точности соответствует ФГОС ВО и отображается в матрице компетенций для конкретной дисциплины

<sup>2</sup> Код индикатора присваивается руководителем направления подготовки, отображается в матрице компетенции и доводится разработчиком РПД. Повторение кодов индикаторов для конкретной компетенции, реализуемой разными дисциплинами, не допускается

<sup>3</sup> Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата (Б1.О.14) и изучается на 3 курсе в 6 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на дисциплины «Математика», «Информатика», «Основы наноматериалов и нанотехнологий», «Общее материаловедение и технологии материалов», «Химическая технология наноматериалов». Полученные в процессе изучения дисциплины «Информационные технологии в материаловедении» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Метрология, стандартизация и сертификация», «Методы исследования наноматериалов», «Методы исследования наносистем», при прохождении технологической и преддипломной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>3/108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>64</b>
занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа, в т.ч.	32
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы	32
курсовое проектирование (КР)	-
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>44</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Аналитический обзор
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<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.	Систематизация и поиск информации в материаловедении	16		8	32	ОПК-4
2.	Применение информационных технологий в исследовании и анализе материалов	16		24	32	ОПК-4

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

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ОПК-4.2	Систематизация и поиск информации в наноматериаловедении
2.	ОПК-4.2	Применение информационных технологий в исследовании и анализе наноматериалов

### 4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><b>Введение</b> Общее представление о применении информационных технологий в химии, наноматериаловедении и нанотехнологиях. Современные подходы к обеспечению информационной безопасности</p>	4	Дискуссия
1	<p><b>Химическая информация</b> Общие подходы к систематизации информации о классах, составе, структуре и реакционной способности твердых веществ.</p>	4	Интерактивная лекция
1	<p><b>Химические базы данных</b> Общие принципы формирования баз данных, содержащих информацию о названиях, составе, структуре, некоторых свойствах и областях применения твердых веществ и наноматериалов. Иерархическая структура баз данных. Методы поиска информации в базах данных. Примеры существующих баз данных.</p>	4	Интерактивная лекция
1	<p><b>Методология поиска химических данных во всемирной компьютерной сети.</b> Важнейшие общие и специфические поисковые системы во всемирной компьютерной сети, позволяющие получать информацию о составе, структуре, свойствах и применениях твердых веществ и наноматериалов. Принципы подбора ключевых слов и формирования запросов. Поиск патентной информации.</p>	4	Интерактивная лекция
2	<p><b>Современные информационные технологии в кристаллографии, дифракционных и спектральных методах анализа.</b> Методы систематизации и кодирования информации в кристаллографии. Общие принципы, алгоритмы, базы данных и программное обеспечение для обработки результатов анализа структуры твердых веществ и материалов методами оптической и электронной микроскопии, дифракции рентгеновских лучей, инфракрасной и УФ-видимой спектроскопии, магниторезонансной томографии.</p>	12	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<b>Фрактальные структуры в наноматериаловедении и методы их анализа</b> Общее представление о принципе фрактальности. Основные характеристики фрактальных структур. Фрактальные характеристики наноматериалов и методы их расчета и анализа.	4	

#### 4.4. Занятия семинарского типа.

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

Учебным планом не предусмотрены

##### 4.4.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Поиск информации о составе, структуре, свойствах и применении наноматериалов в стандартных базах данных	4	Анализ конкретных ситуаций
1	Поиск информации о составе, структуре, свойствах и применении наноматериалов во всемирной компьютерной сети	4	Анализ конкретных ситуаций
2	Анализ фазового состава и распределения зерен сплавов по размерам по данным оптической микроскопии	4	Анализ конкретных ситуаций
2	Обработка и анализ данных рентгеноструктурного анализа	4	Анализ конкретных ситуаций
2	Термодинамический анализ химического равновесия	4	Анализ конкретных ситуаций
2	Анализ данных исследования структуры материалов методами ИК- и УФ-видимой спектроскопии с использованием баз данных	4	Анализ конкретных ситуаций
2	Изучение характеристик электрохромных устройств	4	Анализ конкретных ситуаций
2	Анализ фрактальных характеристик нанокомпозитов	4	Анализ конкретных ситуаций

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Подготовка аналитического обзора по заданной теме на основе поиска информации в глобальной компьютерной сети и базах данных	15	Отчет (аналитический обзор по заданной теме)
1	Патентный поиск по заданной теме с использованием поисковых систем и баз данных в глобальной компьютерной сети.	15	Отчет (аналитический обзор патентной информации по заданной теме)
2	Обработка экспериментальных данных с использованием стандартных баз данных и программного обеспечения	14	Отчет

#### 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: <http://media.technolog.edu.ru>

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

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются заданиями двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и практическое задание (для проверки умений и навыков), время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Билет № 1

1. Фрактальные структуры в наноматериалах и методы их анализа.
2. Практическое задание «Обработка массива экспериментальных данных с выбором функции, наилучшим образом аппроксимирующей полученные данные»

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

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

**а) печатные издания:**

1. Соснов, Е.А. Защита интеллектуальной собственности : текст лекций / Е. А. Соснов, Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. - 63 с.

2. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: лабораторный практикум / М.М.Сычев [и др.], Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 161 с.

3. Мякин, С.В. Исследование спектров пропускания, поглощения, зеркального и диффузного отражения: практикум / С.В.Мякин, М.М.Сычев. Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2015. – 34 с.

4. Изучение характеристик электрохромных устройств: практикум / С.В.Мякин [и др.] – Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ). 2018. – 20 с.

5. Основы материаловедения, коррозии и технологии материалов : учеб. пособие / М.М.Сычев [и др.]; СПбГТИ(ТУ). Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2011. – 94 с.

**б) электронные издания**

1. Ключинский, С.А. Информационные ресурсы по органической химии в Интернете и графические инструменты (редакторы химических структур) для работы с ними : учебное пособие / С. А. Ключинский. Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра органической химии. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 68 с. // СПбГТИ: электронная библиотека - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2022) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: лабораторный практикум / М.М.Сычев [и др.], Министерство образования и науки

Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 161 с. // СПбГТИ: электронная библиотека - URL: [https:// technolog.bibliotech.ru](https://technolog.bibliotech.ru) (дата обращения: 15.01.2022) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Мякин, С.В. Исследование спектров пропускания, поглощения, зеркального и диффузного отражения: практикум / С.В.Мякин, М.М.Сычев. Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2015. – 34 с. // СПбГТИ: электронная библиотека - URL: <https:// technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2022) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Изучение характеристик электрохромных устройств: практикум / С.В.Мякин [и др.] – Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ). 2018. – 20 с. // СПбГТИ: электронная библиотека - URL: <https:// technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2022) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

## **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:

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

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

[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

[www.scopus.com](http://www.scopus.com) - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;

<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство IOP (Великобритания);

[www.oxfordjournals.org](http://www.oxfordjournals.org) - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;

<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));

<http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);

<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society;

<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

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

Все виды занятий по дисциплине «Информационные технологии в материаловедении» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

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.

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 знания 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 электронной информационно-образовательной среды.

### **10.2. Программное обеспечение<sup>4</sup>.**

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Windows,
- StarOffice, OpenOffice, MathCad.

### **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.
7. <http://worldwide.espacenet.com> - европейская база патентов.
8. <http://gost-load.ru>- база ГОСТов.
9. <http://worldldofaut.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> - NIST Standard Reference Database.
15. <http://riodb.ibase.aist.go.jp/riohomee.html> - база спектров химических соединений.
16. <http://markmet.ru> – марочник сталей.

---

<sup>4</sup> В разделе отображаются комплекты лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для обеспечения дисциплины

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

Для проведения занятий в интерактивной форме, чтения лекций в виде презентаций, демонстрации видео материалов используется компьютерный класс с персональными компьютерами, мультимедийная техника.

Для проведения лабораторных работ используется следующее оборудование:

1. Комплекс электрических измерений наноструктур (RLC метр E7-20, вольтметр универсальный электрометрический В7Э-42, комплекс измерительный К505, источник калиброванных напряжений, электрометр Keithley, генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123, мегомметр ПС-1, источник питания постоянного тока Б5-44);

2. Комплекс спектральных измерений (Атомно-абсорбционный спектрометр МГА-915, сканирующий электронный микроскоп Tescan Vega 3 SBH, дифрактометр рентгеновский Rigaku Smartlab, спектрофотометры СФ-46, СФ-56, спектроколориметр ТКА-ВД, яркомер ФПЧ-УХЛ4, лазерный микроанализатор LMA -10, ИК-микроскоп со спектрофотометром Nicolet FT-IR, спектрофлуориметр AvaSpec-3648, исследовательский радиометр IL1700, микроскоп люминесцентный ЛЮМАМ);

3. Комплекс оптических измерений (15 металлографических микроскопов МИМ-4, МИМ-6, МИМ-8, универсальный измерительный микроскоп УИМ-21, рефрактометр ИРФ-23, 2 минералогических микроскопа МИН-8, 2 микротвердомера ПМТ-3,)

## **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 «Информационные технологии в материаловедении»**

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

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	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)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ОПК-4.2.</b> Использование информационных технологий и программных средств для выбора оптимального метода исследования и получения наноматериалов..	<b>Знает</b> основные подходы к обеспечению информационной безопасности (ЗН-1)	Ответ на вопрос №2 к зачету	Имеет представление об основных принципах обеспечения информационной безопасности	Знает основные правила обеспечения информационной безопасности	Знает и способен применять на практике правила обеспечения информационной безопасности в конкретных ситуациях
	<b>Знает</b> важнейшие источники информации о свойствах, характеристиках и применении наноматериалов (ЗН-2)	Ответы на вопросы №1-7 к зачету, защита курсовой работы	Имеет представление об источниках информации о свойствах, характеристиках и применении наноматериалов.	Знает принципы оптимального выбора источников информации о свойствах, характеристиках и применении наноматериалов	Способен самостоятельно пользоваться источниками информации о свойствах, характеристиках и применении наноматериалов, анализировать полученную информацию и готовить сообщения о результатах ее анализа.

	<b>Знает</b> важнейшие программные продукты для анализа и моделирования свойств наноматериалов (ЗН-3)	Ответы на вопросы №4-7 к зачету	Имеет представление о современном программном обеспечении для анализа и моделирования свойств наноматериалов	Знает конкретные задачи в области наноматериаловедения, для решения которых применяется соответствующее программное обеспечение.	Способен самостоятельно поставить цели и задачи исследования и выбрать соответствующее программное обеспечение для их решения.
	<b>Умеет</b> формировать информационные запросы к химическим базам данных; осуществлять поиск информации о составе, свойствах и применении наноматериалов в базах данных и сети Интернет (У-1).	Ответы на практические задания № 1-3, защита курсовой работы	Имеет представление о принципах формирования информационных запросов к химическим базам данных и в сети Интернет.	Умеет формировать информационные запросы и осуществлять поиск информации о составе, свойствах и применении наноматериалов по заданным темам.	Способен самостоятельно формулировать задачи и критерии поиска информации о составе, свойствах и применении наноматериалов в базах данных и сети Интернет с их представлением в виде отчетов и рефератов.
	<b>Умеет</b> визуализировать и представлять в наглядном виде информацию о составе, структуре и характеристиках материалов (У-2)	Ответы на вопросы №8-15 к зачету, практическое задание №3, курсовая работа	Имеет представление о принципах и программном обеспечении для визуализации и представления информации о составе, структуре и характеристиках материалов	Умеет представлять в наглядном виде информацию о составе, структуре и характеристиках наноматериалов в соответствии с конкретными заданиями	Способен самостоятельно формулировать требования к визуализации и представлению информации о о составе, структуре и характеристиках материалов при подготовке публикаций, отчетов и рефератов

	<p>Владеет навыками анализа свойств и характеристик наноматериалов с использованием современного программного обеспечения (Н-1).</p>	<p>Ответы на вопросы №7-14 к зачету, практические задания №4-6, курсовая работа</p>	<p>Имеет представление об основных свойствах и характеристиках наноматериалов, используемых для их анализа методами и соответствующем программном обеспечении</p>	<p>Владеет навыками использования современного программного обеспечения для анализа свойств и характеристик наноматериалов</p>	<p>Способен поставить цель и определить задачи исследования с адекватным выбором и использованием соответствующих методов анализа и программного обеспечения.</p>
--	--	---	---	--	---

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта. Для получения зачёта должен быть достигнут «пороговый» уровень сформированности компетенций.

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации  
Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-4:**

**Теоретические вопросы:**

1. Цели и задачи информационных технологий в химии и материаловедении
2. Современные подходы к обеспечению информационной безопасности
3. Принципы систематизации информации о твердых веществах и наноматериалах.
4. Принципы подбора ключевых слов и формирования запросов в поисковых системах для получения информации о составе, структуре, свойствах и применениях наноматериалов.
5. Принципы кодирования информации о классах, составе и структуре твердых веществ.
6. Принципы формирования и общая структура баз данных в твердотельном материаловедении.
7. Важнейшие общие и специфические поисковые системы во всемирной компьютерной сети, позволяющие получать информацию о составе, структуре, свойствах и применениях твердых веществ и материалов
8. Методы обработки данных оптической и электронной микроскопии.
9. Методы обработки результатов рентгеноструктурного и рентгенофазового анализа.
10. Методы систематизации кристаллографических данных.
11. Методы обработки данных инфракрасной спектроскопии.
12. Обработка и анализ данных УФ-видимой спектроскопии.
13. Обработка результатов магниторезонансной томографии.
14. Основные принципы теории фракталов
15. Фрактальные структуры в наноматериалах и методы их анализа

**Практические задания:**

1. Поиск и краткий анализ публикаций в области наноматериалов во всемирной компьютерной сети на заданную тему.
2. Поиск и краткий анализ патентной информации в области наноматериалов во всемирной компьютерной сети на заданную тему.
3. Поиск и краткий анализ информации о заданном материале.
4. Обработка массива экспериментальных данных с выбором функции, наилучшим образом аппроксимирующей полученные данные
5. Анализ спектроскопических данных с качественным и количественным определением анализируемого вещества
6. Обработка данных рентгенофазового анализа.

**4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

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