

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 02.11.2023 12:39:16  
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  
« 04 » марта 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ**

Направление подготовки

**22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Направленности

**Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем**  
**Материаловедение и технологии тугоплавких неметаллических материалов**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **механический**


Кафедра **теоретических основ материаловедения**

Санкт-Петербург

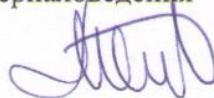
2021

ФТД.02

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Рабочая программа дисциплины «Специальные вопросы материаловедения» обсуждена на заседании кафедры теоретических основ материаловедения протокол от «03» февраля 2021 № 4  
Заведующий кафедрой



М.М.Сычев



Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета протокол от «02» 03 2021 № 6

Председатель



А.Н.Луцко

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки		Н.В.Захарова
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
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 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 разделами дисциплины .....	07
4.3. Занятия лекционного типа.....	08
4.4. Занятия семинарского типа.....	09
4.4.1. Лабораторные занятия.....	09
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	16
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	
10.1. Информационные технологии.....	15
10.2. Программное обеспечение.....	15
10.3. Базы данных и информационные справочные системы .....	15
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	16
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации... 17	

**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	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ОПК-1</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.</p>	<p><b>ОПК-1.6</b> Способен осуществлять рациональный выбор материалов на основе анализа взаимосвязи между их составом, структурой и свойствами при решении профессиональных задач</p>	<p><b>Знать:</b> - основные свойства и целевые характеристики современных и перспективных материалов (ЗН-1); <b>Уметь:</b> - осуществлять выбор материалов с особыми свойствами для перспективных применений (У-1); <b>Владеть:</b> - навыками анализа особых свойств и целевых характеристик перспективных материалов, в том числе «интеллектуальных» материалов (Н-1).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам программы бакалавриата (ФТД.02) и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на дисциплины «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Математика», «Общее материаловедение и технологии материалов». Полученные в процессе изучения дисциплины «Специальные вопросы материаловедения» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Общая химическая технология», «Химическая технология наноматериалов и наносистем», а также при прохождении преддипломной практики и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	2/72
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>54</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>18</b>
<b>Форма текущего контроля</b>	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	зачет

#### 4. Содержание дисциплины.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Введение. Общая классификация свойств и целевых характеристик современных и перспективных материалов	4			2	ОПК-1
2	Термические свойства материалов и методы их анализа	4	4		2	ОПК-1
3	Характеристики поверхности материалов и методы их исследования	3	14		4	ОПК-1
4	Оптические свойства материалов и методы их анализа	3	14		6	ОПК-1
5	«Интеллектуальные» материалы – основные виды, особые свойства, современные и перспективные области применения	4	4		4	ОПК-1
	ИТОГО	18	36		18	

**4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины**

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
	<b>ОПК-1.6</b> Способен осуществлять рациональный выбор материалов на основе анализа взаимосвязи между их составом, структурой и свойствами при решении профессиональных задач	Введение. Общая классификация свойств и целевых характеристик современных и перспективных материалов  Термические свойства материалов и методы их анализа  Характеристики поверхности материалов и методы их исследования  Оптические свойства материалов и методы их анализа  «Интеллектуальные» материалы – основные виды, особые свойства, современные и перспективные области применения

#### 4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<b>Введение. Общая классификация свойств и целевых характеристик современных и перспективных материалов</b> Общая классификация свойств материалов и подходов к их получению, модифицированию, исследованию и испытанию. Общие закономерности взаимосвязи между составом, структурой и свойствами материалов	4	Дискуссия
2	<b>Термические свойства материалов и методы их анализа</b> Основные термические свойства материалов. Термостойкость – жаропрочность и жаростойкость. Методы термических исследований и испытаний.	4	
3	<b>Характеристики поверхности материалов и методы их исследования.</b> Шероховатость поверхности. Физико-химические характеристики поверхности - гидрофильно-гидрофобные свойства, поверхностная энергия, функциональный состав. Методы исследования характеристик поверхности и управления ими.	3	
4	<b>Оптические свойства материалов и методы их анализа</b> Основные оптические характеристики материалов. Виды взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Явления пропускания, поглощения, преломления, рассеяния, зеркального и диффузного отражения.  Введение в спектроскопию. Виды спектроскопии и ее применение для решения практических задач – качественного и количественного анализа, определения оптической ширины запрещенной зоны.	3	Дискуссия
5	<b>«Интеллектуальные» материалы – основные виды, особые свойства, современные и перспективные области применения</b> Общие характеристики «интеллектуальных материалов», способность к преобразованию различных видов энергии. Материалы с эффектом «памяти формы». Пьезо- и пирозлектрические материалы. Электро-, термо- и фотохромные материалы.	4	Дискуссия



#### 4.4. Занятия семинарского типа.

##### 4.4.1. Лабораторные работы.

Учебным планом не предусмотрены

##### 4.4.2. Практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
2	Сравнительный анализ материалов методами дифференциальной сканирующей калориметрии и дифференциального термического анализа	4	Анализ конкретных ситуаций
3	Измерение шероховатости поверхности	4	Анализ конкретных ситуаций
3	Расчет поверхностной энергии материалов по данным измерений краевых углов смачивания	4	Анализ конкретных ситуаций
3	Исследование поверхности твердого вещества методом адсорбции кислотно-основных индикаторов	6	Анализ конкретных ситуаций
4	Исследование структуры материалов методом оптической микроскопии	4	Анализ конкретных ситуаций
4	Сравнительный анализ материалов методами спектроскопии пропускания, поглощения и диффузного отражения	6	Анализ конкретных ситуаций
4	Определение цветовых координат электролюминофоров	4	Анализ конкретных ситуаций
5	Изучение характеристик электрохромных устройств	4	Анализ конкретных ситуаций

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Экологические характеристики материалов и процессов их производства и переработки	2	Устный опрос
	Высокопрочные и высокотвердые материалы – виды, особенности состава и структуры	2	Устный опрос
2	Жаропрочные и жаростойкие материалы	2	Письменный опрос
3	Методы контроля шероховатости поверхности Удельная поверхность материалов и методы ее измерения	4	Письменный опрос
4	Светоотражающие и световозвращающие материалы. Люминесцентные материалы.	5	Устный опрос
5	Самовосстанавливающиеся («самозалечивающиеся») материалы	3	Письменный опрос

#### 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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта.

К зачёту допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. Зачёт предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются двумя вопросами из различных разделов дисциплины.

Время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачёте:

Билет № 1
1. Методы дифференциального термического анализа и дифференциальной сканирующей сканирующей калориметрии
2. Поверхностная энергия и ее влияние на свойства материалов.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1  
Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции.

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

### **а) печатные издания:**

1. Елисеев, А. А. Функциональные наноматериалы: учебное пособие для вузов по спец. 020101 (011000) – «Химия» / А. А. Елисеев, А. В. Лукашин; под ред. Ю. Д. Третьякова. – Москва : Физматлит, 2010. - 452 с. - ISBN 978-5-9221-1120-1.
2. Каллистер, У. Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) / У. Д. Каллистер, Д. Дж. Ретвич ; пер. с англ. под ред. А. Я. Малкина. – Санкт-Петербург : Изд-во НОТ, 2011. – 895 с. - ISBN 978-5-91703-022-7.
3. Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для вузов. / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – Москва : Альянс, 2009. – 528 с. - ISBN 978-5-903034-54-3.
4. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: лабораторный практикум / М.М. Сычев, В.Н. Коробко, В.В. Бахметьев, С.В. Мякин [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2013. – 161 с.
5. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении: учебное пособие для студентов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. И. Богодухов [и др.]; Под общ. ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 560 с. - ISBN 978-5-94178-220-8.
6. 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.
7. Химическая диагностика материалов / В. Г. Корсаков [и др.]. Петербург. гос. ун-т путей сообщения. – Санкт-Петербург : Петербург. гос. ун-т путей сообщения, 2010. – 224 с. - ISBN 978-5-7641-0254-2.
8. Определение краевых углов смачивания и поверхностной энергии полимерных пленок и композитов: практикум / А.Н. Красовский, С.В. Мякин, Н.А. Осмоловская [и др.]; Министерство образования и науки Российской федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2015. - 18 с.
9. Мякин, С.В. Получение и исследование диэлектрических полимерных пленочных покрытий: практикум / С.В.Мякин, М.М.Сычев, Е.С.Васина; Министерство образования и науки Российской федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ)– Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 16 с.
10. 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), - СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2015. – 34 с.
11. Мякин, С.В. Изучение влияния условий подготовки поверхности материалов на шероховатость: практикум / С.В.Мякин, Н.А.Христюк; Министерство образования и науки Российской федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), - СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2016. – 24 с.
12. Изучение характеристик электрохромных устройств: практикум / С.В.Мякин, Е.В.Сохович, В.И.Халимон, О.В.Проститенко; Министерство образования и науки Российской федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт

(технический университет), кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), - СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2018. – 20 с.

9. Алюминий, магний и легкие сплавы на их основе: учебное пособие / С.В.Мякин, Т.В. Лукашова, Н.А. Христюк, М.М. Сычев // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. – 32 с.

10. Лукашова, Т.В. Медь и сплавы на ее основы: учебное пособие / Т.В. Лукашова, С.В. Мякин, К.А. Огурцов // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2020. – 34 с.

11. Мякин, С.В. Никель, титан и сплавы на их основе: Учебное пособие / С.В. Мякин, Т.В.Лукашова // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2019. – 39 с.

#### **б) электронные издания:**

1. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: лабораторный практикум / М.М.Сычев, В.Н. Коробко, В.В. Бахметьев [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2013. – 161 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для студентов заочной формы обучения специальности «Менеджмент высоких технологий» / В.Н. Коробко, М.М. Сычев, А.Б. Романов [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения.- Санкт-Петербург : [б. и.], 2010. – 98 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Определение краевых углов смачивания и поверхностной энергии полимерных пленок и композитов: практикум / А.Н. Красовский, С.В. Мякин, Н.А. Осмоловская [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2015. - 18 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Мякин, С.В. Получение и исследование диэлектрических полимерных пленочных покрытий: практикум / С.В.Мякин, М.М.Сычев, Е.С.Васина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 16 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5. 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), - СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2015. – 34 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

6. Мякин, С.В. Изучение влияния условий подготовки поверхности материалов на шероховатость: практикум / С.В.Мякин, Н.А.Христюк; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), - СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2016. – 24 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7. Изучение характеристик электрохромных устройств: практикум / С.В.Мякин, Е.В.Сохович, В.И.Халимон, О.В.Проститенко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), - СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2018. – 20 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. Аддитивные технологии: учебное пособие / М. М. Сычев [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2018. - 36 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

9. Алюминий, магний и легкие сплавы на их основе: учебное пособие / С.В.Мякин, Т.В. Лукашова, Н.А. Христюк, М.М. Сычев // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. – 32 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

10. Лукашова, Т.В. Медь и сплавы на ее основы: учебное пособие / Т.В. Лукашова, С.В. Мякин, К.А. Огурцов // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2020. – 34 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

11. Мякин, С.В. Никель, титан и сплавы на их основе: Учебное пособие / С.В. Мякин, Т.В.Лукашова // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2019. – 39 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

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

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

- **Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»)**

Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114\_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.lti-gti.ru/>

**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 ИОР (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.

[www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru).

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

Все виды занятий по дисциплине «Специальные вопросы материаловедения» 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. Семинары и практические 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 приходиться, 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 ЭИОС.

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

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Операционная система Microsoft Windows 10 Professional;
- Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security;
- Apache OpenOffice.org (Apache 2.0) / LibreOffice (GNU LGPL 3+, MPL2.0);
- PTC Mathcad (ГК №19 от 13.10.08 г. на предоставление академической лицензии на MathCAD University Department Perpetual-200 Floating).

### **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://worldddofaut.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 статей.

## **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 мультимедийная техника.

Для проведения практических занятий используют компьютерный класс с персональными компьютерами.

Для проведения мастер классов и демонстрации практической исследовательской работы используется следующее оборудование:

1. Ультразвуковой твёрдомер «Константа К5У»
2. Твёрдомер по методу Роквелла РТП 5011
3. Исследовательский радиометр IL1700
4. Спектрофлуориметр AvaSpec-3648
5. Спектрофотометр СФ-56
6. ИК-спектрометр AVATAR 360
7. ИК-микроскоп Centaurus
8. Установка для измерения краевых углов смачивания на основе моноvideомикроскопа «Альтами»

9. Источник питания постоянного тока Б5-44
10. Вольтметр универсальный В7-27А/1
11. Измеритель иммитанса Е7-20
12. Вакуумный сушильный шкаф SPT-200
12. Весы электронные аналитические ALC-210d4
13. Весы электронные технические ЕТ-300
14. Весы аналитические электронные ВЛР 200
10. Видеопроектор NEC – 2 шт.
11. Коллекции микрошлифов: Чугуны (белые и серые). Углеродистые стали. Легированные стали. Цветные сплавы.

## **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 «Специальные вопросы материаловедения»**

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

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	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-1.6</b> Способен осуществлять рациональный выбор материалов на основе анализа взаимосвязи между их составом, структурой и свойствами при решении профессиональных задач.	<b>Знает:</b> - основные свойства и целевые характеристики современных и перспективных материалов (ЗН-1)	Ответы на вопросы № 1-6, 9, 17-19, 23	Имеет представление об основных свойствах и целевых характеристиках современных и перспективных материалов	Знает классификации современных и перспективных материалов с особыми свойствами по составу, структуре, особым свойствам и областям применения	Способен осуществлять поиск материалов, соответствующих заданным свойствам и целевым характеристикам
	<b>Умеет:</b> - осуществлять выбор материалов с особыми свойствами для перспективных применений (У-1)	Ответы на вопросы №1, 4, 5, 17-23.	Имеет представление о взаимосвязи между составом, структурой и техническими характеристиками материалов с особыми свойствами	Способен осуществлять оптимальный выбор материалов с особыми свойствами для конкретных применений в соответствии с типовыми заданиями	Способен самостоятельно формулировать цели и решать задачи по выбору материалов с особыми свойствами для конкретных применений
	<b>Владеет:</b> - навыками анализа особых свойств и целевых характеристик перспективных материалов, в том числе «интеллектуальных» материалов (Н-1)	Ответы на вопрос №2, 7-16 и практические задания № 1-11.	Имеет представление о методах исследования и испытаний материалов с особыми свойствами	Способен анализировать взаимосвязь между составом, структурой и целевыми характеристиками материалов с особыми свойствами примерах	Способен самостоятельно проводить исследования материалов с особыми свойствами и на основе анализа полученных результатов определять оптимальные способы их получения и обработки

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачётов и экзамена.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций при сдаче экзамена достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

### **3. Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации** **Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-1:**

#### **а) Теоретические вопросы:**

1. Общая классификация современных материалов
2. Общая классификация свойств материалов
3. Общие закономерности взаимосвязи между составом, структурой и свойствами материалов
4. Высокопрочные материалы – особенности состава и структуры, способы получения, применение.
5. Высокотвердые материалы – особенности состава и структуры, способы получения и обработки, применение.
6. Основные термические характеристики материалов.
7. Метод термогравиметрического анализа
8. Методы дифференциального термического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии
9. Жаропрочные и жаростойкие материалы
10. Параметры шероховатости поверхности. Влияние шероховатости поверхности на свойства материалов.
11. Удельная поверхность веществ и методы ее определения.
12. Поверхностные функциональные группы, их определение, виды и влияние на свойства материалов.
13. Характеристики смачивания веществ жидкостями.
14. Поверхностная энергия и ее влияние на свойства материалов.
15. Основные оптические характеристики материалов. Явления пропускания, поглощения, преломления, рассеяния, зеркального и диффузного отражения.
16. Основные принципы и виды спектроскопии.
17. Материалы с особыми оптическими свойствами
18. Светоотражающие и световозвращающие материалы.
19. Люминесцентные материалы – принцип действия, основные виды.
20. Общие особенности «интеллектуальных» материалов.
21. Материалы с эффектом «памяти формы» и их применения.
22. Пьезо- и пьезоэлектрические материалы, их особые свойства и применения.
23. Электро-, термо и фотохромные материалы, их особые свойства и применения.

#### **б) практические задания**

1. Выбрать материал с оптимальным сочетанием твердости и прочности для заданных условий применения
2. Выбрать материал с максимальной жаропрочностью для заданных условий применения
3. Выбрать материал с максимальной жаростойкостью для заданных условий применения
4. Провести сравнение термических характеристик двух материалов на основании результатов термогравиметрического анализа
5. Провести сравнение термических характеристик двух материалов на основании

результатов дифференциальной сканирующей калориметрии

6. Выполнить измерение параметров шероховатости заданных материалов и провести их сравнительный анализ

7. Выполнить расчет полярной, дисперсионной и полной поверхностной энергии материалов по результатам измерения краевых углов смачивания двумя различными жидкостями; провести сравнительный анализ гидрофильно-гидрофобных свойств исследуемых материалов

8. Выполнить расчет содержания центров адсорбции с различными значениями величины  $pK_a$  на поверхности материалов по данным адсорбции кислотно-основных индикаторов; сравнить кислотно-основные свойства поверхности исследуемых материалов.

9. Пользуясь справочными данными, идентифицировать ряд материалов по их спектрам пропускания или поглощения.

10. Рассчитать оптическую ширину запрещенной зоны материала на основе анализа спектра диффузного отражения.

11. Определить электрохромную эффективность материала по данным изменения его оптической плотности и силы тока с течением времени в процессе окрашивания-обесцвечивания.

**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.