

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 20.10.2023 13:42:06
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«03» марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Новые конструкционные материалы

Направление подготовки

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы магистратуры

Проектирование и диагностика технологического оборудования

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Факультет **Механический**

Кафедра **Теоретических основ материаловедения**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Рабочая программа дисциплины «Новые конструкционные материалы» обсуждена на заседании кафедры теоретических основ материаловедения
протокол от «03» февраля 42021 № __
Заведующий кафедрой

М.М.Сычев

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

Председатель

А.Н.Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Технологические машины и оборудование»		доцент А.Н.Луцко
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко
Руководитель программы магистратуры		Р.Ш. Абиев

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	06
4.3. Занятия лекционного типа.....	06
4.4. Занятия семинарского типа.....	09
4.4.1. Семинары, практические занятия	09
4.4.2. Лабораторные занятия	11
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	12
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
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 магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-2 Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок.</p>	<p>ПК-2.2 Способен обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний.</p>	<p>Знать: общую классификацию современных и перспективных материалов, области их применения (ЗН-1). - современные методы исследования веществ и материалов (ЗН-2).</p> <p>Уметь: оценивать применимость и целесообразность использования современных и перспективных материалов и методов их исследования для конкретных назначений (У-1).</p> <p>Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования (Н-1).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата (Б1.В.02) и изучается на 1 курсе в 1 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на дисциплины «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Математика». Полученные в процессе изучения дисциплины «Материаловедение» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплины «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Системный анализ химических технологий», а также при прохождении преддипломной практики и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	6/216
Контактная работа с преподавателем:	118
занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа, в т.ч.	72
семинары, практические занятия	72
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	14
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	98
Форма текущего контроля	Доклад
Форма промежуточной аттестации	Зачет

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.	Материалы с особыми физико-механическими свойствами	6	12		18	ПК-2
2.	Материалы с особыми электрическими, магнитными и оптическими свойствами	6	20		32	ПК-2
3.	Коррозионностойкие материалы	4	16		18	ПК-2
4.	Композиционные материалы	6	6		18	ПК-2
5.	Наноматериалы	10	18		26	ПК-2

4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ПК-2.2	Материалы с особыми физико-механическими свойствами. Материалы с особыми электрическими, магнитными и оптическими свойствами. Коррозионностойкие материалы. Композиционные материалы. Наноматериалы.

4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<u>Основные физико-механические свойства материалов и факторы, оказывающие на них влияние</u> Современные представления о взаимосвязи между физико-механическими свойствами материалов (прочностью, твердостью, пластичностью, износостойкостью) и их микроструктурными характеристиками (химическим и фазовым соста-	2	

№ раздела дис- циплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Материалы с повышенной прочностью, твердостью, пластичностью, износостойкостью на основе металлов.</u></p> <p>Современные сплавы с особыми физико-механическими свойствами: классификация, методы получения, обработки и испытаний, свойства и технико-эксплуатационные характеристики, области применения. Сплавы с эффектом запоминания формы.</p>	2	
1	<p><u>Неметаллические материалы с особыми физико-механическими свойствами.</u></p> <p>Высокопрочные керамические и полимерные материалы: особенности состава, строения и структуры, методы получения, модифицирования, исследования и испытаний, свойства и технико-эксплуатационные характеристики, применение. Неметаллические материалы с высокой твердостью (алмаз, карбиды, корунд и т.д.).</p>	2	
2	<p><u>Диэлектрики, полупроводники, проводники, сверхпроводники</u> – особенности структуры и электронного строения, основные типы характеристики, области применения, методы получения и исследования, важнейшие представители, разработка новых материалов, подходы к улучшению характеристик.</p>	2	
2	<p><u>Материалы с особыми магнитными свойствами.</u></p> <p>Особенности структуры и электронного строения магнитоупорядоченных материалов. Доменная структура. Намагниченность, магнитная восприимчивость, температура Кюри, коэрцитивная сила. Диа- и парамагнетики. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы. Ферро-, ферри-, антиферромагнетики. Важнейшие представители магнетиков различных типов, области их применения, методы получения, исследования и модифицирования, разработка новых материалов, подходы к улучшению характеристик.</p>	2	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p><u>Вещества и материалы с особыми оптическими свойствами.</u> Механизмы фотоэффектов, поглощения, рассеяния и излучения света (люминесценции). Современные фото-, электро-, термо-, радио- и катодолуминофоры, светофильтры, светодиоды, светочувствительные и световозвращающие материалы - важнейшие представители, области применения, методы получения, исследования и модифицирования, разработка новых материалов, подходы к улучшению характеристик.</p>	2	
3	<p><u>Коррозионная стойкость материалов</u> Общее представление о механизмах химической и электрохимической коррозии и причиняемом ею ущербе. Классификация материалов по коррозионной стойкости. Влияние внутренних и внешних факторов на интенсивность коррозии. Принципы выбора коррозионностойких материалов для специфических агрессивных сред. Новые ви-</p>	4	
4	<p><u>Композиционные материалы</u> Общая классификация композиционных материалов по химической природе компонентов (матрицы и наполнителя) и форме наполнителя (дисперсные, слоистые, волокнистые). Основные виды композитов на основе неорганических и органических (в т.ч. полимерных) материалов: методы изготовления, исследования и испытаний, основные характеристики и современные подходы к их улучшению, области применения. Межфазные взаимодействия в композиционных материалах: влияние размера, формы и свойств поверхности наполнителя, методы регулирования, моделирование.</p>	6	
5	<p><u>Основные особенности наноматериалов и принципы нанотехнологий</u> Размерные эффекты в наноструктурированных системах. Особенности и закономерности влияния размера частиц наноструктурированных материалов на их физико-химические свойства. Основные принципы нанотехнологий. Основные этапы истории развития нанотехнологий</p>	3	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	<u>Наноструктурные особенности поверхности материалов.</u> Функциональный состав поверхности твердых веществ. Функциональные группы различной природы. Кислотный и основные центры Бренстеда и Льюиса. Распределение поверхностных центров по кислотно-основным и донорно-акцепторным свойствам. Влияние функционального состава поверхности веществ материалов на их физико-химические свойства и эксплуатационно-технические характеристики. Методы исследования и регулирования функционально-химического состава поверхности материалов. Гидрофильно-гидрофобные свойства поверхности твердых веществ. Краевые углы смачивания. Поверхностная энергия, ее полярная и дисперсионная составляющие.	3	
5	<u>Классификация и способы получения наноматериалов и наноструктурированных систем.</u> Основные виды современных и перспективных наноматериалов, методы их получения, исследования и модифицирования, основные характеристики, подходы к их улучшению, области применения. Методы получения наноразмерных функциональных слоев и покрытий. Представление о теории фракталов и ее применении при разработке наноматериалов и наноструктурированных систем.	4	

4.4. Занятия семинарского типа.

4.4.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Закалка и отпуск углеродистых сталей	6	
1	Исследование микроструктуры сталей после химико-термической обработки	6	
2	Исследование электрических характеристик тонкопленочного конденсатора	4	
2	Исследование спектров пропускания, поглощения, зеркального и диффузного отражения	6	
2	Синтез и исследование свойств цинк-сульфидного люминофора	6	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	Определение цветовых координат электролюминофоров	4	Дискуссия
3	Расчет показателей коррозионной стойкости и параметров электрохимической защиты от коррозии	6	
3	Изучение влияния внешних и внутренних факторов на скорость коррозии. Оценка коррозионной стойкости материалов	6	Дискуссия
3	Защита от коррозии с помощью стеклоэмалевых покрытий	4	
4	Исследование структуры материалов по данным микроскопического анализа	6	
5	Исследование кислотно-основных свойств поверхности твердых веществ методом адсорбции кислотно-основных индикаторов	6	Дискуссия
5	Определение краевых углов смачивания и поверхностной энергии	8	Дискуссия
5	Изучение роста фракталов по механизму «Агрегация кластер-частица» (по модели Виттена-Сэндера)	4	Дискуссия

4.4.2. Лабораторные занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Методы термической, химико-термической и термомеханической обработки материалов с целью улучшения их физико-механических свойств	4	Устный опрос
	Дефекты кристаллической структуры материалов. Точечные дефекты Шоттки и Френкеля. Линейные дефекты (дислокации). Поверхностные дефекты. Влияние типа и концентрации дефектов на физико-механические и электрические свойства различных классов материалов. Методы управления дефектной структурой материалов (удаления и формирования дефектов, регулирования их концентрации).	4	Письменный опрос

	Классификация и квалификация веществ и материалов по степени чистоты. Влияние степени чистоты на свойства веществ. Способы получения высокочистых веществ и материалов	4	Письменный опрос
	Некристаллические и частично кристаллические твердые вещества: технический углерод, кремнезем.	4	Устный опрос
2	Органические металлы, полупроводники, сверхпроводники.	4	Устный опрос
	Диэлектрические полимерные материалы.	4	Устный опрос
	Светодиоды. Органические светодиоды OLED. Органические светодиоды с квантовыми точками QDLED.	4	Письменный опрос
	Твердые электролиты.	4	Устный опрос
	Оптические, магнитные и твердотельные носители информации и ЗУ на их основе.	4	Устный опрос
	Новые технологии: самораспространяющийся высокотемпературный синтез, плазменная, межфазовая поликонденсация, микроминиатюризация в электронике.	6	Письменный опрос
	Методы выращивания монокристаллов	4	Письменный опрос
3	Основные методы защиты от коррозии: легирование, нанесение защитных покрытий и пассивирующих слоев, электрохимическая защита (протекторная, катодная, анодная), ингибирование, удаление агрессивных компонентов.	18	Письменный опрос
4	Пластмассы – общее представление, классификация, методы изготовления, свойства, области применения	8	Устный опрос
	Стеклокерамические и металлокерамические материалы	8	Устный опрос
5	Наноструктурированные углеродные материалы: фуллерены, нанотрубки, графен. Получение, свойства, методы исследования, области применения.	4	Письменный опрос
	Наноструктуры на основе пористых матриц (цеолиты, опалы, асбест и т.д.).	2	Устный опрос
	Нанокompозиты – основные типы, методы, получения, свойства, применение.	6	Письменный опрос
	Золь-гель технология и ее применение для синтеза наноструктурированных материалов.	6	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 зачета.

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

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется тремя вопросами из различных разделов дисциплины.

При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов зачете:

Билет № 1

1. Влияние типа химической связи и микроструктуры материала на его физико-механические свойства – прочность, твердость, пластичность.
2. Межфазные взаимодействия в композиционных материалах – механизмы, влияние состава компонентов, размера и формы частиц наполнителя и функционального состава его поверхности. Методы получения композитов с заданным размером и однородным распределением дисперсной фазы.
3. Классификация наноматериалов и наноструктурированных систем.

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. Материаловедение: учебное пособие / М.М. Сычев, С.В. Мякин, Т.В. Лукашова, К.А. Огурцов // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2017. – 66 с.

2. 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.

3. Определение цветовых координат люминофоров и их смесей: метод. указания / Н.В. Захарова, М.М. Сычев, В.Г. Корсаков. Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения, Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2011. – 23 с.

4. Коррозия и методы защиты: учеб. пособие / С.И. Гринева, М.М. Сычев, Т.В. Лукашова [и др.]. Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Ка-

федра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. – 96 с.

5. Коробко, В.Н. Электрохимическая защита от коррозии: метод. указ. / В.Н. Коробко, С.В. Мясин, М.М. Сычев. - Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 55 с.

6. Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии: учебное пособие / Б.Фахльман. - Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. – 464 с.

7. Корсаков, В.Г. Физическая химия твердого тела / В.Г.Корсаков, М.М. Сычев, С.В. Мясин. Минобрнауки России, Петербургский государственный университет путей сообщения. – Санкт-Петербург: издательство ПГУПС, 2008. – 176 с. – ISBN 978-5-7641-0171-2.

8. Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения: / Г. Готтштайн; пер. с англ. К. Н. Золотовой, Д. О. Чаркина, под ред. В. П. Зломанова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 400 с. - ISBN 978-5-94774-769-0.

9. Роцин, В.М. Технология материалов микро-, опто- и наноэлектроники. Ч.2 / В.М.Роцин, М.В.Силибин. – М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 180 с.

10. Швейцер, Ф.А. Коррозия пластмасс и резин: / Ф.А. Швейцер. – Санкт-Петербург: «НОТ», 2010. – 638 с. - ISBN 978-5-91703-010-4

11. Мясин, С.В. Никель, титан и сплавы на их основе: Учебное пособие / С.В. Мясин, 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.

12. Алюминий, магний и легкие сплавы на их основе: учебное пособие / С.В.Мясин, 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.

13. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебное пособие для вузов по спец. "Технология переработки пластических масс и эластомеров"/ М. Л. Кербер [и др.]. – Санкт-Петербург : Профессия, 2009. – 557 с. - ISBN 978-5-93913-130-8.

б) электронные издания

1. Материаловедение: учебное пособие / М.М. Сычев, С.В. Мясин, Т.В. Лукашова, К.А. Огурцов // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2017. – 66 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: лабораторный практикум / М.М. Сычев, В.Н. Коробко, В.В. Бахметьев, С.В. Мясин [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.

3. Определение цветовых координат люминофоров и их смесей: метод. указания / Н.В. Захарова, М.М. Сычев, В.Г. Корсаков. Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения, Кафедра систем автоматизированного проектирования и

управления. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2011. – 23 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Швейцер, Ф.А. Коррозия пластмасс и резин: / Ф.А. Швейцер. – Санкт-Петербург: «НОТ», 2010. – 638 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.05.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5. 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.

6. 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.

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, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

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 - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

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 ИОП (Великобритания);

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.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Общее материаловедение и технологии материалов» 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 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 - 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> - NIST Standard Reference Database.
15. <http://riodb.ibase.aist.go.jp/riohomee.html> - база спектров химических соединений.
16. <http://markmet.ru> – марочник сталей.

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. Микротвёрдомер ПМТ-3 – 3 шт.
4. Микроскопы измерительные – 10 шт.
5. Микроскопы металлографические МИМ-5, МИМ-6, МИМ-7 – 13 шт.
6. Окулярная видеокамера к микроскопу ALTAMI USB – 3 шт.
7. Электродпечи камерные СНОЛ 3/11 – 2 шт.
8. Сушильный шкаф ШС-80-01 СПУ
9. Весы аналитические электронные ВЛР 200
10. Видеопроектор NEC – 2 шт.
11. Коллекции микрошлифов: Чугуны (белые и серые). Углеродистые стали. Легированные стали. Цветные сплавы.
12. Твёрдомер по методу Роквелла РТП 5011.

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный 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 «Общее материаловедение и технологии материалов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-2	Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок.	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)		
			пороговый	средний	высокий
ПК-2.2 Способен обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний.	Знает общую классификацию современных и перспективных материалов, области их применения (ЗН-1). - современные методы исследования веществ и материалов (ЗН-2).	Ответы на вопрос №. 1- 41.	Воспроизводит термины, основные понятия, знает общую классификацию материалов, области их применения. Имеет представление об основных подходах к установлению взаимосвязи между структурой, свойствами и техническими характеристиками материалов.	Способен анализировать взаимосвязь между структурой, свойствами и техническими характеристиками материалов на конкретных примерах.	Способен самостоятельно формулировать цели и решать задачи по анализу взаимосвязи между структурой, свойствами и техническими характеристиками материалов. Способен предложить перспективные направления в области разработки новых конструкционных материалов.
	Умеет оценивать применимость и целесообразность использования современных и перспективных материалов и методов их исследования для конкретных назначений (У-1).	Ответы на вопросы №.1-41.	Имеет представление о методиках проведения стандартных испытаний материалов. Имеет представление о принципах оптимального выбора материалов для конкретного назначения.	Способен анализировать влияние характеристик кристаллической структуры и типа химической связи на свойства материалов. Способен предложить перспективный материал для конкретного назначения.	Способен анализировать свойства материалов во взаимосвязи с характеристиками их кристаллической структуры и типом химической связи при решении практических задач. Способен проанализировать особенности изменения структуры и свойств материалов в результате применения выбранного метода обработки для использования в конкретных

					технологиях.
	<p>Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования (Н-1).</p>	<p>Ответы на вопросы № 1-19 СРС.</p>	<p>Не способен самостоятельно оценить технико-экономическую эффективность разработки и применения новых конструктивных материалов.</p>	<p>Способен осуществлять оптимальный выбор материалов при выполнении контрольных заданий. Способен осуществлять оптимальный выбор методов испытаний для определения конкретных характеристик материалов.</p>	<p>Способен выбирать тип материалов с требуемыми свойствами и характеристиками для применения в конкретных технологиях. Способен самостоятельно проводить стандартные испытания материалов при решении практических задач</p> <p>Владеет методами сравнительной оценки физико-химических, технологических и технико-экономических показателей материалов.</p>

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

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

3. Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

1. Прочность, твердость, пластичность – определение, методы испытаний, единицы измерения. Современные материалы, характеризующиеся наилучшими показателями.
2. Влияние типа химической связи и микроструктуры материала на его физико-механические свойства – прочность, твердость, пластичность.
3. Методы улучшения физико-механических характеристик материалов. Термическая, химико-термическая, термомеханическая обработка – режимы, условия, достигаемые показатели.
4. Механизмы упрочнения металлов и сплавов: упрочнение путём измельчения зерна; увеличение прочности при образовании твёрдых растворов; деформационное упрочнение.
5. Железоникелевые и кобальтовые жаропрочные сплавы
6. Суперсплавы на никелевой основе.
7. Мартенситостареющие стали.
8. Аморфные металлы и сплавы.
9. Хладостойкие стали. Стали и сплавы криогенной техники.
10. Металлы и сплавы с памятью формы.
11. Износостойкие материалы. Материалы с высокой твёрдостью поверхности. Антифрикционные материалы. Фрикционные материалы.
12. Жаропрочные стали и сплавы.
13. Материалы с высокой удельной прочностью. Сплавы на основе титана, бериллия, композиционные материалы.
14. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения.
15. Диэлектрики – основные характеристики (диэлектрическая проницаемость, диэлектрические потери, пробивное напряжение) и их зависимость от состава, микроструктуры и внешних условий; традиционные, новые и перспективные материалы, методы получения и улучшения характеристик, основные области применения.
16. Полупроводники – основные характеристики (ширина запрещенной зоны, тип проводимости) и их зависимость от состава, микроструктуры и внешних условий; традиционные, новые и перспективные материалы, методы получения и улучшения характеристик, основные области применения.
17. Проводники – основные характеристики (электропроводность, сопротивление) и их зависимость от состава, микроструктуры и внешних условий; традиционные, новые и перспективные материалы, методы получения и улучшения характеристик, основные области применения.
18. Электропроводящие полимеры.
19. Сверхпроводники – природа явления сверхпроводимости, основные характеристики (температура перехода в сверхпроводящее состояние, величина критического тока в отсутствие внешнего поля, плотность критического тока во внешнем магнитном поле) и их зависимость от состава, микроструктуры и внешних условий; сверхпроводимость металлов при сверхнизких температурах; высокотемпературные сверхпроводники – основные представители, методы получения и улучшения характеристик, области применения.

20. Классификация материалов по магнитным свойствам. Диа- и парамагнетики. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы. Ферро-, ферри-, антиферромагнетики. Особенности структуры и электронного строения магнитоупорядоченных материалов. Основные характеристики магнитоупорядоченных материалов (намагниченность, магнитная восприимчивость, коэрцитивная сила, температура Кюри). Важнейшие представители магнетиков различных типов, области их применения, новые и перспективные материалы.
21. Основные виды фотоэффектов, их связь со структурой и строением вещества.
22. Фото-, электро-, термо-, радио- и катодолюминофоры – физико-химические механизмы люминесценции, спектрально-яркостные характеристики, современные материалы, методы их получения, подходы к улучшению характеристик, области применения.
23. Светофильтры, светодиоды, светочувствительные и световозвращающие материалы - принципы действия, важнейшие представители, методы получения, исследования и модифицирования, разработка новых материалов, подходы к улучшению характеристик, области применения.
24. Химическая и электрохимическая коррозия – основные механизмы, коррозионно-активные среды, виды разрушений, прямой и косвенный ущерб.
25. Внутренние, внешние и технологические факторы, влияющие на интенсивность коррозии. Пассивация металлов, образование защитных пленок из продуктов коррозии. Показатели коррозионной стойкости. Методы испытания материалов на коррозионную стойкость.
26. Методы защиты от коррозии – защита на стадии проектирования, воздействие на материал с целью повышения его коррозионной стойкости, воздействие на коррозионную среду с целью снижения ее коррозионного действия, электрохимическая защита (протекторная, катодная, анодная).
27. Современные коррозионностойкие материалы – классификация, представители, области применения.
28. Высокочистые вещества и материалы - квалификация по степени чистоты, способы получения, влияние степени чистоты на свойства веществ.
29. Основные типы композиционных материалов, общие особенности их свойств и специфические области применения.
30. Методы получения композиционных материалов.
31. Межфазные взаимодействия в композиционных материалах – механизмы, влияние состава компонентов, размера и формы частиц наполнителя и функционального состава его поверхности.
32. Дисперсноупрочнённые композиционные материалы
33. Волокнистые композиционные материалы.
34. Слоистые композиционные материалы.
35. Наноконпозиты – основные типы, способы получения и особые свойства.
36. Размерные эффекты в наноструктурированных системах. Причина зависимости свойств вещества от размера структурных элементов при переходе к нанометровым размерам.
37. Классификация наноматериалов и наноструктурированных систем.
38. Методы получения и исследования наноматериалов, наноразмерных функциональных слоев и покрытий.
39. Основные характеристики наноматериалов, подходы к их улучшению. Современные и перспективные области применения наноматериалов.
40. Основные этапы развития нанотехнологий.
41. Основные принципы теории фракталов и ее применение при разработке наноматериалов и наноструктурированных систем.

б) Перечень вопросов для проверки самостоятельной работы студентов (ПК-2).

1. Методы термической, химико-термической и термомеханической обработки материалов с целью улучшения их физико-механических свойств.
2. Дефекты кристаллической структуры материалов. Точечные дефекты Шоттки и Френкеля. Линейные дефекты (дислокации). Поверхностные дефекты.
3. Влияние типа и концентрации дефектов на физико-механические и электрические свойства различных классов материалов.
4. Методы управления дефектной структурой материалов (удаления и формирования дефектов, регулирования их концентрации).
5. Классификация и квалификация веществ и материалов по степени чистоты. Влияние степени чистоты на свойства веществ. Способы получения высокочистых веществ и материалов
6. Некристаллические и частично кристаллические твердые вещества: технический углерод, кремнезем.
7. Органические металлы, полупроводники, сверхпроводники.
8. Диэлектрические полимерные материалы.
9. Светодиоды. Органические светодиоды OLED. Органические светодиоды с квантовыми точками QDLED.
10. Твердые электролиты.
11. Новые технологии: самораспространяющийся высокотемпературный синтез, плазменная, межфазовая поликонденсация, микроминиатюризация в электронике.
12. Методы выращивания монокристаллов.
13. Основные методы защиты от коррозии: легирование, нанесение защитных покрытий и пассивирующих слоев, электрохимическая защита (протекторная, катодная, анодная), ингибирование, удаление агрессивных компонентов.
14. Пластмассы – общее представление, классификация, методы изготовления, свойства, области применения.
15. Стеклокерамические и металлокерамические материалы.
16. Наноструктурированные углеродные материалы: фуллерены, нанотрубки, графен. Получение, свойства, методы исследования, области применения.
17. Наноструктуры на основе пористых матриц (цеолиты, опалы, асбест и т.д.).
18. Нанокompозиты – основные типы, методы, получения, свойства, применение.
19. Золь-гель технология и ее применение для синтеза наноструктурированных материалов.

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.