

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 30.04.2025 14:54:17
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«12» февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы магистратуры
Обеспечение работоспособности машин, конструкций и технических устройств

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Факультет **Механический**
Кафедра **Теоретических основ материаловедения**

Санкт-Петербург
2025

Б1.О.9

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. Занятия лекционного типа.....	07
4.3. Занятия семинарского типа	
4.3.2. Лабораторные занятия.....	08
4.4. Самостоятельная работа.....	09
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	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	15
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.	
1 Перечень компетенций и этапов их формирования	16
2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания	17
3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации	21
4 Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	23

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>ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса.</p>	<p>ОПК-2.1. Сбор и систематизация технической информации о новых конструкционных материалах, в т.ч. с использованием информационных технологий</p>	<p>Знать: основные отечественные и зарубежные источники научно-технической информации в области разработки и модифицирования материалов (ЗН-1). Уметь: пользоваться справочными материалами и нормативно-технической документацией в области современных и перспективных материалов при их выборе и сопоставлении целевых свойств и характеристик (У-1).</p>
<p>ОПК-11 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании</p>	<p>ОПК-11.1. Постановка и проведение испытаний по определению пределов прочности, текучести, ударной вязкости конструкционных материалов</p> <p>ОПК-11.2. Технологическое обеспечение свойств конструкционных материалов и точности деталей</p>	<p>Знать: количественные характеристики пределов прочности, текучести, ударной вязкости конструкционных материалов и принципы их измерения (ЗН-2). Уметь: выбирать методы испытания по определению пределов прочности, текучести, ударной вязкости конструкционных материалов (У-2). Владеть: навыками проведения испытаний по определению пределов прочности, текучести, ударной вязкости конструкционных материалов (Н-1).</p> <p>Знать: общую классификацию новых и перспективных материалов, а также их целевых свойств и методов испытаний (ЗН-3). Уметь: разрабатывать методы измерения физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании (У-3). Владеть: навыками проведения стандартных испытаний физико-механических свойств и технологических показателей материалов (Н-2).</p>
<p>ПК-6 Способен анализировать технологические процессы деформирования в широком диапазоне нагрузок.</p>	<p>ПК- 6.2. Поведение конструкционных материалов при различном виде нагрузок</p>	<p>Знать: закономерности влияния состава и структуры материалов на их целевые свойства и характеристики, в частности особенности деформации в широком диапазоне нагрузок (ЗН-4). Уметь: прогнозировать свойства материалов на основе справочных данных и результатов их исследований и испытаний (У-4). Владеть: навыками выбора материалов для конкретного назначения с учетом требований качества, надежности и стоимости (Н-3).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.09) и изучается на 1 курсе в 1 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Химия», «Физика», «Математика», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Новые конструкционные материалы» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Основы теории пластичности и ползучести», «Основы теории прочности и механика разрушения», в научно-исследовательской работе и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	61
занятия лекционного типа	17
занятия семинарского типа, в т.ч.	34
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	34 (2)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	10
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	56
Форма текущего контроля (Кр., реферат, РГР, эссе)	
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (27)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практиче- ские занятия	Лабораторные занятия			
1	Техническая документация в обла- сти перспективных материалов и методов их испытаний	2		8	6	ОПК-2	ОПК-2.1
2	Управление свойствами материалов	5		14	24	ОПК-11 ПК-6	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ПК-6.2
3	Материалы с особыми свойствами	10		12	26	ОПК-11 ПК-6	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ПК-6.2
	ИТОГО	17		34	56		

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дис- циплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. ча- сы	Инновационная форма
1	<p>Нормативно-техническая документация в области современных и перспективных материалов Важнейшие нормативные документы в области современных и перспективных материалов, их поиск и анализ. Основные характеристики материалов, регламентируемые нормативно-техническими документами</p>	2	ЛВ
2	<p>Взаимосвязь между составом, структурой и свойствами материалов Современные представления о взаимосвязи между физико-механическими свойствами материалов (прочностью, твердостью, пластичностью, износостойкостью, ползучестью) и их микроструктурными характеристиками. Влияние характера нагрузки на особенности деформации различных классов материалов. Виды и условия разрушения материалов в зависимости от особенностей их состава, структуры и характера нагрузки. Важнейшие прочностные характеристики материалов (модуль упругости, предел упругости, предел текучести, предел прочности, истинное сопротивление разрушению) и способы их измерения. Механизмы упрочнения сплавов: упрочнение путём измельчения зерна; увеличение прочности при образовании твёрдых растворов; деформационное упрочнение.</p>	5	ЛВ
3	<p>Материалы с повышенными механическими свойствами Материалы с повышенной прочностью, твердостью, пластичностью, износостойкостью. Высокопрочные сплавы и керамические материалы. Термостойкость материалов Теплофизические характеристики материалов (критические температуры и тепловые эффекты структурных превращений, теплопроводность, теплоемкость) и методы их измерений. Жаропрочные и жаростойкие сплавы и керамические материалы – особенности состава, структуры, области применения. Материалы с минимальным и заданным коэффициентом термического расширения. Композиционные материалы – классификация, особенности состава и структуры, области применения. Наноматериалы Классификация, особые свойства и перспективные области применения наноматериалов. Методы получения и исследования наноматериалов, наноразмерных функциональных слоев и покрытий.</p>	2 2 2 2 2	ЛВ

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дис- циплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Иннова- ционная форма
		Всего	в том чис- ле на практиче- скую под- готовку	
1	Поиск и анализ нормативных документов в области требований к конструкционными материалами	4	1	МГ
1	Поиск и анализ нормативных документов в области методов испытаний конструкционных материалов, выбор метода испытаний для конкретной задачи	4	1	МГ
2	Упрочнение сплавов термической обработкой	4		КОП
2	Сравнительный анализ физико-механических характеристик материалов по результатам испытаний на прочность и твердость	4		МГ
2	Исследование микроструктуры сплавов в зависимости от состава и условий обработки	4		МГ
2	Измерение параметров шероховатости поверхности в зависимости от условий ее обработки.	2		КОП
3	Расчет поверхностной энергии покрытий на конструкционных материалах (гидрофильно-гидрофобных свойств покрытия) по данным измерения угла смачивания.	2		МГ
3	Расчёт фрактальных характеристик наноструктурированных материалов	2		КОП
3	Изучение йодотранспортного метода нанесения антикоррозионных покрытий.	4		МГ
3	Выбор материалов с заданными физико-механическими свойствами для различных технологических применений.	4		КОП

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Нормативно-техническая документация в области методов испытания современных и перспективных материалов.	6	Устный опрос
2	Прочность, твердость, пластичность, упругость, износостойкость – определения, методы испытаний и принципы их выбора. Способы повышения прочности, износостойкости, термостойкости, коррозионной стойкости, регулирования твердости, пластичности. Методы термической, химико-термической, химической, термомеханической обработки. Методы испытания материалов на прочность, твердость, пластичность, износостойкость, термическую и коррозионную стойкость	24	Устный опрос
3	Керамические материалы – общая классификация, особенности состава и структуры, области применения Коррозионно-стойкие материалы. Основные методы защиты от коррозии: легирование, нанесение защитных покрытий и пассивирующих слоев. Электрические характеристики материалов (электрическое сопротивление, электропроводность, диэлектрическая проницаемость, электрическая прочность) и методы их измерения. Материалы с особыми электрическими свойствами. Сверхпроводники. Диэлектрики с улучшенными характеристиками.	26	Устный 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: <https://media.spbti.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена в 1 семестре.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций. При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Билет № 1

1. Материалы с эффектом «памяти формы» - особенности состава и структуры, природа эффекта, области применения.
2. Керамические материалы – общая классификация, особенности состава и структуры, особые свойства, области применения.
3. Механизмы упрочнения металлов и сплавов: упрочнение путём измельчения зерна; увеличение прочности при образовании твёрдых растворов; деформационное упрочнение.

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

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Печатные издания:

1. Основы материаловедения, коррозии и технологии материалов: учебное пособие / М.М. Сычев, В.Н. Коробко, Т.В. Лукашова, С.В. Мякин. – Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2011. – 94 с.

2. Лабораторный практикум «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»: учебное пособие / 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: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 161 с.

3. Легированные стали: учебное пособие / Т.В. Лукашова, С.И. Гринева, В.Н. Коробко, С.В. Мякин // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 38 с.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. Мясин, С.В. Получение и исследование диэлектрических полимерных пленочных покрытий: практикум / С.В.Мясин, 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), 2015. – 16 с.

9. Мясин, С.В. Исследование спектров пропускания, поглощения, зеркального и диффузного отражения: практикум / 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), 2015. – 34 с. (ЭБ)

10. Коррозия и методы защиты: учебное 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), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. – 96 с.

11. Основы нанотехнологии: учебник / Н.Т. Кузнецов, В.М. Новоторцев, В.А. Жабрев, В.И. Марголин. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 397 с. – ISBN: 978-5-9963-0853-8.

12. Теоретические и практические основы химического сопротивления материалов: лабораторный практикум / С.И.Гринева, 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. – 51 с.

13. Коробко, В.Н. Электрохимическая защита от коррозии: методические указания / 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.

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

б) электронные издания

1. Лабораторный практикум «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»: учебное пособие / 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: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 161 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Легированные стали: учебное пособие / Т.В. Лукашова, С.И. Гринева, В.Н. Коробко, С.В. Мясин // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 38 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. 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. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. 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: 20.01.2025). - 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: 20.01.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

6. 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: 20.01.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7. 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), 2015. – 16 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. 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: 20.01.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

9. Коррозия и методы защиты: учебное 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), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. – 96 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

10. Коробко, В.Н. Электрохимическая защита от коррозии: методические указания // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 55 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 20.01.2025). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

11. 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: 20.01.2025). - Режим доступа: по подписке ISBN.

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

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <https://media.spbti.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 ИОР (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.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Новые конструкционные материалы» 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.

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 являются:

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 лабораторных занятий используется лаборатория, оснащенная вытяжной вентиляцией, оборудованием и материалами, необходимыми для проведения лабораторного практикума.

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- Твердомер ТРП-5011
- Универсальный твердомер HBRV-187.5
- Набор эталонных мер твердости

- Микроскопы МИМ-6, МИМ-7
- Установка для измерения краевых углов смачивания на основе моноvideомикроскопа «Альта-ми»
- Наборы образцов сплавов для исследования микроструктуры
- Профилометр Mitutoyo SJ-201P
- Электродпечь камерная лабораторная SNOL 6,7/1300
- Рентгеновский дифрактометр RigakuSmartLab
- Весы электронные аналитические ALC-210d4
- Весы электронные технические ET-300
- Магнитная мешалка ММ-5
- Стеклянная посуда: колбы, мерные цилиндры, водоструйный насос, холодильник, чашки Петри, колба Бунзена, воронка Бюхнера, ртутный термометр
- Инструменты для измерения геометрических размеров образцов: электронные штангенциркули, магнитные толщиномеры
- рН-метры
- Электрические нагреватели
- Компьютеры

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 г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Новые конструкционные материалы»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-2	Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	промежуточный
ОПК-11	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	промежуточный
ПК-6	Способен анализировать технологические процессы деформирования в широком диапазоне нагрузок	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)
ОПК-2.1 Сбор и систематизация технической информации о новых конструкционных материалах, в т.ч. с использованием информационных технологий	Знает основные отечественные и зарубежные источники научно-технической информации в области разработки и модифицирования материалов (ЗН-1).	Ответы на вопросы № 1-10 к экзамену. Практическое задание 1	Имеет представление о важнейших источниках информации в области разработки и модифицирования материалов, а также зависимостях, описывающих взаимосвязь между составом, структурой и свойствами материалов,	Знает основные принципы и методы моделирования взаимосвязи между составом, структурой и свойствами материалов	Способен анализировать взаимосвязь между составом, структурой и свойствами материалов с использованием источников научно-технической информации и обработки экспериментальных данных
	Умеет пользоваться справочными материалами и нормативно-технической документацией в области современных и перспективных материалов при их выборе и сопоставлении целевых свойств и характеристик (У-1).	Ответы на вопросы №11-19 к экзамену. Отчеты о выполнении лабораторных работ. Практическое задание 1	Имеет представление о подходах к сравнительному анализу свойств и характеристик материалов на основе справочных материалов, нормативно-технической документации данных математического и физико-химического моделирования	Знает методы и принципы прогнозирования свойств и характеристик материалов на основе анализа справочных материалов, нормативно-технической документации и результатов анализа	Способен применять на практике анализ справочных материалов, нормативно-технической документации и методы математического и методы обработки экспериментальных данных для сравнительного анализа и прогнозирования свойств и характеристик материалов

ОПК-11.1 Постановка и проведение испытаний по определению пределов прочности, текучести, ударной вязкости конструкционных материалов	Знает количественные характеристики пределов прочности, текучести, ударной вязкости конструкционных материалов, принципы и методы их измерения (ЗН-2).	Ответы на вопросы 1-3, 21-25, 33 к экзамену	Имеет представление о количественных характеристиках пределов прочности, текучести, ударной вязкости	Имеет представление об общих принципы измерения пределов прочности, текучести, ударной вязкости	Знает методы измерения пределов прочности, текучести, ударной вязкости
	Умеет выбирать методы испытания по определению пределов прочности, текучести, ударной вязкости конструкционных материалов (У-2).	Ответы на вопросы 1-3, 21-25, 33 к экзамену. Отчеты о выполнении лабораторных работ Практическое задание 2	Имеет представление о принципах выбора методов испытаний материалов по определению пределов прочности, текучести, ударной вязкости	Способен выбирать методы испытания по определению пределов прочности, текучести, ударной вязкости конструкционных материалов при решении типовых учебных задач	Способен выбирать методы испытания по определению пределов прочности, текучести, ударной вязкости конструкционных материалов при решении практических задач
	Владет навыками проведения испытаний по определению пределов прочности, текучести, ударной вязкости конструкционных материалов (Н-1).	Ответы на вопросы 1-3, 21-25, 33 к экзамену. Отчеты о выполнении лабораторных работ Практическое задание 2	Имеет представление о методиках и последовательностях операций при проведения испытаний по определению пределов прочности, текучести, ударной вязкости	Способен выполнять измерения пределов прочности, текучести, ударной вязкости типовых учебных задач	Способен выполнять измерения пределов прочности, текучести, ударной вязкости практических задач
ОПК-11.2 Технологическое обеспечение свойств	Знает общую классификацию новых и перспективных материалов, а также их целевых свойств	Ответы на вопросы №2-8, 18,19 к экзамену	Имеет представление о классификации новых и перспективных матери-	Имеет представление о свойствах ос-	Способен выбирать оптимальные методы исследования

конструкционных материалов и точности деталей	и методов испытаний (ЗН-3).	мену. Отчеты о выполнении лабораторных работ.	алов и их свойств.	новых классов новых и перспективных материалов, а также методах их исследования	важнейших целевых материалов
	Умеет разрабатывать методы измерения физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании (У-3).	Ответы на вопросы № 20-28 к экзамену. Отчеты о выполнении лабораторных работ. Практическое задание 2	Имеет представление о методах измерения физико-механических показателей материалов	Способен разрабатывать методы измерения физико-механических свойств и технологических показателей материалов при решении типовых учебных задач	Способен разрабатывать методы измерения физико-механических свойств и технологических показателей материалов при решении практических задач, связанных с эксплуатацией технологических машин и оборудования
	Владеет навыками проведения стандартных испытаний физико-механических свойств и технологических показателей материалов (Н-2).	Ответы на вопросы № 20-28 к экзамену. Отчеты о выполнении лабораторных работ. Практическое задание 2	Имеет представление о методах стандартных испытаний физико-механических свойств и технологических показателей материалов	Способен применять методы стандартных испытаний физико-механических свойств и технологических показателей материалов при решении типовых учебных задач	Способен применять методы стандартных испытаний физико-механических свойств и технологических показателей материалов при решении практических задач, связанных с эксплуатацией технологических машин и оборудования
ПК-6.2 Поведение конструкционных материалов при различном	Знает закономерности влияния состава и структуры материалов на их целевые свойства и характеристики, в частности особен-	Ответы на вопросы № 29-32 к экзамену.	Имеет представление о влиянии состава и структуры материалов на их целевые свойства	Способен анализировать влияние состава и структуры мате-	Способен анализировать влияние состава и структуры материалов на их целевые

виде нагрузок	ности деформации в широком диапазоне нагрузок (ЗН-4).	Отчеты о выполнении лабораторных работ. Практическое задание 3	и характеристики,	риалов на их целевые свойства и характеристики, включая особенности деформации под нагрузкой, при решении типовых учебных задач	свойства и характеристики, включая особенности деформации в широком диапазоне нагрузок, при решении практических задач, связанных с эксплуатацией технологических машин и оборудования
	Умеет прогнозировать свойства материалов на основе справочных данных и результатов их исследований и испытаний (У-4).	Ответы на вопросы № 30-37 к экзамену. Отчеты о выполнении лабораторных работ.	Имеет представление о принципах прогнозирования свойств материалов на основе справочных данных и результатов их исследований и испытаний	Способен прогнозировать свойства материалов при решении типовых учебных задач	Способен прогнозировать свойства материалов при решении практических задач, связанных с эксплуатацией технологических машин и оборудования
	Владеет навыками выбора материалов для конкретного назначения с учетом требований качества, надежности и стоимости (Н-3).	Ответы на вопросы № 1-18,30-37 к экзамену. Отчеты о выполнении лабораторных работ. Практическое задание 3	Имеет представление о принципах выбора материалов для конкретных применений с учетом требований качества, надежности и стоимости	Способен осуществлять оптимальный выбор материалов для конкретных применений при решении типовых учебных задач	Способен осуществлять оптимальный выбор материалов для конкретных применений с учетом требований качества, надежности и стоимости при решении практических задач

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ).

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена, шкала оценивания – балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

3.1. Вопросы для подготовки к экзамену.

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ОПК-2:

1. Справочные материалы и нормативно-техническая документация в области современных и перспективных материалов – источники информации, правила поиска.
2. Современные материалы, характеризующиеся наилучшими показателями по прочности, твердости, пластичности, износостойкости.
3. Износостойкие материалы. Материалы с высокой твердостью поверхности. Антифрикционные и фрикционные материалы.
4. Материалы с минимальным и заданным коэффициентом термического расширения.
5. Жаропрочные и жаростойкие материалы – основные виды, особенности состава и структуры.
6. Керамические материалы – общая классификация, особенности состава и структуры, особые свойства, области применения.
7. Современные коррозионностойкие материалы – классификация, представители, области применения.
8. Сверхпроводники - условия перехода в сверхпроводящее состояние, основные виды, высокотемпературные сверхпроводники, их особые свойства и перспективные применения.
9. Электроизоляционные материалы – виды, особенности состава и структуры, методы исследования и испытаний.
10. Основные типы композиционных материалов, общие особенности их свойств и специфические области применения.
11. 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.
12. «Интеллектуальные» материалы – общие особенности, разновидности, перспективные применения
13. Материалы с эффектом «памяти формы» - особенности состава и структуры, природа эффекта, области применения.
14. Размерные эффекты в наноструктурированных системах. Причина зависимости свойств вещества от размера структурных элементов при переходе к нанометровым размерам.
15. Основные характеристики наноматериалов, подходы к их улучшению. Современные и перспективные области применения наноматериалов.
16. Наноматериалы на основе углерода – основные виды, особенности структуры и области применения.
17. Современные и перспективные области применения наноматериалов.
18. Применение нанотехнологий для улучшения прочностных характеристик.

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ОПК-11:

19. Общая классификация современных и перспективных материалов
20. Общая классификация свойств материалов.
21. Прочность – определение, виды, методы испытаний и принципы их выбора.
22. Твердость - определение, методы испытаний и принципы их выбора.
23. Пластичность - определение, методы испытаний и принципы их выбора.
24. Упругость - определение, методы испытаний и принципы их выбора.
25. Износостойкость - определение, методы испытаний и принципы их выбора.
26. Теплофизические характеристики материалов (критические температуры и тепловые эффекты структурных превращений, теплопроводность, теплоемкость) и методы их измерения
27. Электрические характеристики материалов (электрическое сопротивление, электропроводность, диэлектрическая проницаемость, электрическая прочность) и методы их измерения.
28. Методы получения и исследования наноматериалов, наноразмерных функциональных слоев и покрытий.
29. Справочные материалы и нормативно-техническая документация в области измерения физико-механических свойств материалов.

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ПК-6:

30. Влияние типа химической связи и микроструктуры материала на его физико-механические свойства.
31. Влияние характера нагрузки на особенности деформации различных классов материалов.
32. Виды и условия разрушения материалов в зависимости от особенностей их состава, структуры и характера нагрузки.
33. Важнейшие прочностные характеристики материалов (модуль упругости, предел упругости, предел текучести, предел прочности, истинное сопротивление разрушению) и способы их измерения.
34. Механизмы упрочнения сплавов: упрочнение путём измельчения зерна; увеличение прочности при образовании твёрдых растворов; деформационное упрочнение.
35. Применение термической обработки для управления прочностными характеристиками. Виды и режимы термической обработки.
36. Применение химико-термической обработки для управления прочностными характеристиками. Виды и режимы термической обработки.
37. Применение термомеханической обработки для управления прочностными характеристиками. Виды и режимы термомеханической обработки.

3.2. Практические задания

1. Выбор материала с оптимальными характеристиками (по прочности, твердости, износостойкости, термостойкости, коррозионной стойкости и т.д.) для заданного применения с использованием справочных материалов.
2. Выбор метода испытания (определения заданных характеристик) материала исходя из общей информации о его свойствах и области применения. Определение условий испытания в соответствии с действующими стандартами.

3. Сравнительный анализ результатов испытаний физико-механических характеристики серии материалов с выводами относительно эффективности их использования для заданного назначения и рекомендациями относительно дополнительной обработки.

При сдаче экзамена студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

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

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