

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.09

Новые конструкционные материалы

Учебный план: _____ ФГОС3++m150402-12_26-12.plx

Кафедра: 22 Материаловедения и технологии машиностроения

Направление подготовки:
(специальность) 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки:
(специализация) Технологические процессы и оборудование целлюлозно-бумажного производства

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
4	УП	10	20	77,75	0,25	3	Зачет
	РПД	10	20	77,75	0,25	3	
Итого	УП	10	20	77,75	0,25	3	
	РПД	10	20	77,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Соколова И.Д.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой материаловедения и
технологии машиностроения

Евдокимов А.Н.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Тотухов Ю.А.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области изучения основных свойств материалов конструкционного и общеприкладного назначения, их классификацией и способами достижения оптимальных свойств для их эксплуатации в различных условиях.

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть инновационные виды материалов, применяемых в машиностроении.
- Раскрыть принципы рационального выбора конструкционных материалов исходя из современных требований бумагоделательного машиностроения.
- Продемонстрировать особенности перспектив использования керамических, металлокерамических и композиционных материалов применительно к решению машиностроительных задач.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен проводить патентные исследования и определять характеристики продукции (услуг)
Знать: номенклатуру основных конструкционных материалов, используемых в отрасли.
Уметь: проводить патентный поиск новых конструкционных материалов.
Владеть: необходимыми значениями для соответствующего патентного поиска.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Введение	4				О
Тема 1. Содержание и задачи курса. Связь дисциплины с общетехническими науками и специальными курсами технологии машиностроения в химической и целлюлозно-бумажной промышленности.		1		7	
Тема 2. Исторический обзор применения конструкционных материалов в ЦБП. Типы, состав и свойства конструкционных материалов, использующихся в ЦБП.		1		7	
Раздел 2. Типы современных конструкционных материалов					О
Тема 3. Новейшие классификации конструкционных материалов. Классификации материалов в зависимости от строения (состава), свойств и областей применения.		0,5		7	
Тема 4. Причины и основные направления в создании новых конструкционных материалов. Выбор базового материала при создании композиционных конструкционных материалов. Цена и доступность новых материалов, прогноз роста их производства и применения.		0,5		7	
Раздел 3. Современные металлические конструкционные материалы на основе черных и цветных сплавов					О
Тема 5. Современные черные и цветные сплавы, использующиеся при производстве химического оборудования, в том числе для ЦБП. Применение чугуна и стали различных типов при производстве современных конструкционных материалов, использующихся при получении целлюлозы сульфатным и сульфитным способами.		1	5	7	

Тема 6. Новые конструкционные материалы на основе углеродистых и легированных сталей. Применение углеродистой стали, легированных стали и чугуна, а также цветных металлов и сплавов при производстве современных конструкционных материалов, использующихся при подготовке щепы, получении целлюлозы сульфатным и сульфитным способами, а также бумаги и картона.	1		7	
Раздел 4. Композиционные и полимерные конструкционные материалы. Наноструктурные материалы				
Тема 7. Типы, состав, свойства и области применения композиционных материалов при производстве химического оборудования. Волокнистые, дисперсно-наполненные и вспененные композиты. Композиты с металлической, полимерной и углеродной матрицами. Волокнистые армирующие элементы. Структурная механика композитов.	1	5	8	
Тема 8. Типы, состав, свойства и области применения полимеров при производстве конструкционных материалов. Классы органических полимеров. Механические свойства полимеров. Применение полимерных материалов в составе основного и вспомогательного химического оборудования.	1	5	7,75	О
Тема 9. Объемные, порошковые и пленочные металлические наноматериалы. Наноматериалы и нанотехнологии. Классификация, методы получения и области применения наноматериалов.	1		7	
Раздел 5. Современные стеклянные и керамические конструкционные материалы				
Тема 10. Типы керамических материалов. Керамические композиты. Структура и механические свойства керамических материалов. Применение керамических и стеклянных материалов в составе оборудования ЦБП.	1			
Тема 11. Материалы машиностроительной керамики. Оксиды, бориды, нитриды, карбиды и силициды, применяемые в технологии машиностроительной керамики.	0,5	5	7	О
Тема 12. Материалы высшей огнеупорности и специального назначения. Керамические материалы, эксплуатируемые при температурах выше 2000°С. Материалы, используемые при производстве СРК. Износоустойчивая инструментальная и режущая керамика, используемая в ЦБП.	0,5		6	

Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		10	20	77,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		30,25		77,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-1	1) Демонстрирует методики расчета двухкомпонентных диаграмм фазовых равновесий. 2) Объясняет целесообразность выбора сплава или композиционного материала. Демонстрирует основы использования микроскопического анализа фазового состава материала в отраженном свете. 3) Оценивает влияние изменений внутренних или внешних факторов системы на фазовый состав. 4) Анализирует результатов с привлечением математического аппарата. Знаком с новейшими методами испытаний и оценки оборудования, материалов и процессов, используемых в производстве.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных физических законов, законов физики твердого тела и химизма твердофазных превращений, их влияние на технологические и эксплуатационные свойства материалов и значение этих величин. Ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу. Допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора оптимальных температурно-временных режимов термической и химико-термической обработки материалов, умение правильно рассчитать фазовый состав исходных и конечных продуктов. Допускает незначительные погрешности при применении математического аппарата для реализации плана решения задачи. Получил правильный ответ, но испытывает затруднения с его интерпретацией.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные физические законы, законы физики твердого тела и химизма твердофазных превращений, их влияния на технологические и эксплуатационные свойства материалов; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, не способен правильно рассчитать фазовый состав исходных и конечных продуктов, назначить выбор температурно-временных режимов, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания.

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 4	
1	Материаловедение как основа для создания новых конструкционных материалов.
2	Материалы, использованные в составе оборудования при получении бумаги (с древних времен до настоящего времени).
3	Классификации конструкционных материалов в зависимости от строения (состава), свойств и областей применения.
4	Основные свойства металлических, неметаллических и композиционных конструкционных материалов.
5	Цели, задачи и проблемы разработки новых композиционных материалов.
6	Свойства новейших марок стали и чугуна, использующихся при производстве химического оборудования.
7	Современные цветные металлы и сплавы, использующиеся при производстве химического оборудования.
8	Новейшие материалы для производства варочных котлов целлюлозы сульфатным способом.
9	Новейшие материалы для производства варочных котлов целлюлозы сульфитным способом.
10	Новейшие материалы для производства баков с черным щелоком.
11	Новейшие материалы для производства корообдирочных барабанов.
12	Новейшие материалы для производства каустизаторов.
13	Новейшие материалы для производства оборудования для промывки целлюлозы: фильтры вакуумные барабанные.
14	Новейшие материалы для производства оборудования для очистки и сортирования целлюлозной массы.
15	Типы керамических и стеклянных материалов.
16	Структура и механические свойства керамических материалов.
17	Применение керамических и стеклянных материалов в составе оборудования ЦБП.
18	Керамические подшипники скольжения и качения: свойства, области применения, достоинства и недостатки.
19	Нитриды, карбиды и силициды, применяемые при производстве химического оборудования и оборудования ЦБП.
20	Материалы, используемые при производстве СРК.
21	Износоустойчивая инструментальная и режущая керамика, используемая в ЦБП.
22	Типы, состав, свойства и области применения композиционных материалов при производстве химического оборудования.
23	Волокнистые, дисперсно-наполненные и вспененные композиционные материалы.
24	Волокнистые армирующие элементы конструкционных материалов.
25	Композиционные конструкционные материалы с металлической, полимерной и углеродной матрицами.
26	Типы, состав, свойства и области применения полимеров при производстве конструкционных материалов.
27	Классификация органических полимеров в зависимости от строения, свойств и областей применения.
28	Объемные пленочные металлические наноматериалы: классификация, методы получения и области применения.
29	Покрывания конструкционных материалов наноразмерными частицами веществ: методы нанесения, свойства, области применения.

6.3.2 Типовые тестовые задания

№1

Одной из основных характеристик изделий из порошков является пористость. Такой пористостью обладают антифрикционные порошковые материалы:

- a) менее 5%
- b) от 15-35%
- c) от 35-50%
- d) от 50-75 %

№2

Для изготовления турбинных лопаток высокотемпературных турбин наиболее эффективно использовать?

- a) оксид алюминия (корунд)
- b) оксид магния (MgO)
- c) нитрид бора
- d) сталь R18

№3

В качестве термореактивного связующего для изготовления футеровки (теплоизоляции) конвекторов используют:

- a) полиэтилен
- b) полипропилен
- c) фенолформальдегидную смолу
- d) таллат кальция

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Не предусмотрено.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ + Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться калькулятором;
- Время на подготовку ответа по билету 50 минут.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Кузнецов, В. Г., Аминова, Г. Г.	Новые конструкционные материалы	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2020	https://www.iprbooks.hop.ru/109616.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
А.В. Гропянов, Н.Н. Ситов, М.Н. Жукова	Создание термоустойчивых кальций-органических полимерных соединений [Текст]: методические указания к практическим занятиям по новым конструкционным материалам	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	http://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim//19.pdf

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional 2013

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска