

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.07

Материаловедение

Учебный план: 2026-2027 15.03.02 ВШПМ Принтмедиасист и комплексы ЗАО 1-3-135.plx

Кафедра: **2** Полиграфического оборудования и управления

Направление подготовки:
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Принтмедиасистемы и комплексы
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	8	4	92	4	3	Зачет
	РПД	8	4	92	4	3	
Итого	УП	8	4	92	4	3	
	РПД	8	4	92	4	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

Старший преподаватель

Савельева Мария Юрьевна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой полиграфического
оборудования и управления

Тараненко Елена Юрьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Тараненко Елена Юрьевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области базовых знаний в материаловедении, знаний строения, структуры, физико-механических, технологических и экологических свойств материалов, навыков их рационального выбора.

1.2 Задачи дисциплины:

Раскрыть принципы взаимосвязи структуры, строения металлов, сплавов и неметаллических материалов с их физико-механическими и технологическими свойствами.

Рассмотреть различные методы улучшения эксплуатационных свойств материалов путем введения легирующих элементов, а также на основе использования термической, термомеханической, химико-термической обработки и поверхностного упрочнения.

Показать особенности строения, классификацию и области применения современных конструкционных материалов, принципы их выбора с учетом технологических и эксплуатационных свойств.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению					
Знать: состав, структуру, свойства конструкционных материалов; взаимосвязь между структурой и свойствами материалов; методы контроля качества машиностроительных материалов					
Уметь: выбирать и обосновывать выбор конструкционного материала; выбирать способы контроля физико-механических свойств материала					
Владеть: навыками выбора конструкционного материала; навыками контроля физико-механических свойств материала					
ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации					
Знать: методы испытаний физикомеханических и технологических свойств конструкционных материалов					
Уметь: анализировать содержание процесса испытаний с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения					
Владеть: навыками выбора оптимальных методов, средств и технологий испытаний конструкционных материалов с целью обеспечения повышения надежности					

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Основы строения и свойства материалов	1				
Тема 1. Классификация технических материалов. Основные понятия, цели и задачи материаловедения. Классификация технических материалов и их свойства. Агрегатные состояния вещества. Классификация металлов.		1		11	ИЛ
Тема 2. Кристаллическое строение материалов. Кристаллизация. Основные типы кристаллических решеток. Дефекты строения кристаллических решеток Методы изучения строения материалов. Формирование структуры металлов при кристаллизации. Строение слитка металла. Полиморфные превращения. Практическая работа. Определение размера зерна поликристаллов.		1	1	11	

Тема 3. Механические свойства материалов. Общие понятия о нагрузках, напряжениях, деформациях и разрушении материалов. Упругая и пластическая деформация. Твердость, вязкость, усталостная прочность, износостойкость. Методы определения механических свойств.		1		11	
Раздел 2. Основы теории сплавов. Сплавы на основе железа. Виды обработки сплавов					
Тема 4. Металлические сплавы. Формирование структуры сплавов при кристаллизации. Диаграммы состояния сплавов и характер изменения свойств в зависимости от состава сплавов. Диаграммы состояния «железо-цементит» и «железо-графит». Основные структурные фазы и компоненты. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Практическая работа. Определение состава фаз и их количества по правилу отрезков.		1	1	13	ИЛ
Тема 5. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Формирование структуры деформированных металлов и сплавов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Возврат и полигонизация. Рекристаллизация.		1		11	
Тема 6. Термическая обработка. Виды термической обработки. Превращения в сталях при нагреве. Объемная термическая обработка: отжиг и нормализация, закалка, отпуск и старение. Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов. Виды химико-термической обработки. Практическая работа. Определение режимов термической обработки.		1	1	12	
Раздел 3. Конструкционные, электротехнические и бумажные материалы					
Тема 7. Конструкционные стали. Углеродистые стали и чугуны. Классификация, маркировка и применение. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Коррозионностойкие, жаропрочные, износостойкие сплавы. Инструментальные сплавы. Практическая работа. Маркировка конструкционных сталей и сплавов.		1	1	12	
Тема 8. Электротехнические и бумажные материалы. Полупроводниковые, проводниковые, диэлектрические, магнитные материалы. Виды бумажных материалов. Физико-механические свойства различных типов бумажных материалов.		1		11	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		8	4	92	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			

Всего контактная работа и СР по дисциплине		12,25	92	
--	--	-------	----	--

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-12	Перечисляет и характеризует основные методы испытаний физико-механических и технологических свойств конструкционных материалов. Определяет схему проведения испытаний с учетом свойств конструкционных материалов. Выбирает оптимальные методы, средства и технологии испытаний конструкционных материалов на основе целостного представления о принципах взаимосвязи структуры, строения материалов с их физико-механическими и технологическими свойствами.	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания Практико-ориентированные задания
ОПК-11	Перечисляет и характеризует свойства, состав, строение основных видов материалов, как конструкционных, используемых в полиграфическом оборудовании, так и полиграфических, используемых непосредственно в полиграфическом процессе. Выбирает основные и вспомогательные материалы, способы контроля их физико-механических свойств. Выполняет структурные методы исследования основных физико-механических свойств технических материалов, влияющих на выбор способа их обработки.	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	При устном собеседовании допускаются несущественные ошибки при ответах на вопросы, которые устраняются.	
Не зачтено	При устном собеседовании допускаются существенные ошибки на вопросы.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 1	
1	Систематизация веществ по происхождению и агрегатному состоянию.
2	Основные типы кристаллических решеток. Связь между типом решетки и свойствами вещества.
3	Строение металлов и дефекты их строения. Структурные методы исследования.
4	Формирование структуры металлов при кристаллизации. Первичная и вторичная кристаллизация.
5	Механические свойства материалов и методы их определения.
6	Полиморфные превращения. Аллотропические формы железа и условия перехода между формами.
7	Формирование при кристаллизации структуры сплавов, образующих гетерогенные структуры. Зависимость механических и электрических свойств сплавов в зависимости от их состава.
8	Формирование при кристаллизации структуры сплавов, образующих химические соединения. Зависимость механических и электрических свойств сплавов в зависимости от их состава.
9	Формирование при кристаллизации структуры сплавов, образующих твердые растворы с неограниченной растворимостью. Зависимость механических и электрических свойств сплавов от их состава.
10	Формирование при кристаллизации структуры сплавов, образующих твердые растворы с ограниченной растворимостью. Зависимость механических и электрических свойств сплавов от их состава.

11	Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод», основные структурные фазы и компоненты системы.
12	Классификация и маркировка конструкционных углеродистых сталей. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали.
13	Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла. Возврат, отдых, полигонизация.
14	Процессы первичной и вторичной рекристаллизации.
15	Фазовые превращения в сталях при термической обработке. Режимы термической обработки.
16	Виды термической, термомеханической и химико-термической обработки стали и их применение.
17	Свойства жаропрочных и износостойких сплавов.
18	Способы получения и свойства инструментальных сплавов.
19	Свойства полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов и области их применения.
20	Виды бумажных материалов и области их применения.

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Рассчитайте плотность никеля, используя рентгенографические данные: тип кристаллической решетки – ГЦК, параметр элементарной ячейки $a=3,524 \text{ \AA}$, атомный вес 58,69. Сравните полученное значение со справочным, объясните различие.

2. Определить порог рекристаллизации для технически чистого свинца, железа, меди. Как изменится значение порога при увеличении чистоты металла? Необходимые данные для расчета взять из справочных материалов.

3. Классифицируйте стали 20, 45, У12. Используя данные критических точек, приведенные в справочных таблицах, определите температуры отжига данных сталей.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 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»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему необходимо иметь калькулятор, также ему предоставляется возможность пользоваться требуемой справочной информацией и стандартами.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Халдеев, В. Н.	Материаловедение	Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ	2019	http://www.iprbookshop.ru/101923.html
Солнцев, Ю. П., Пирайнен, В. Ю., Воложанина, С. А., Солнцева, Ю. П.	Материаловедение специальных отраслей машиностроения	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2022	https://www.iprbookshop.ru/122438.html
Солнцев, Ю. П., Пряхин, Е. И.	Материаловедение	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2024	https://www.iprbookshop.ru/132913.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Гропянов А.В. [и др.]	Материаловедение (к практическим и лабораторным занятиям)	Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201912971
Груздева И. Г., Дмитрук В. В.	Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производствах	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20179064

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Кристаллографическая и кристаллохимическая база данных для минералов и их структурных аналогов,
URL: <http://database.iem.ac.ru/mincryst/>
Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional
Microsoft Windows
MATLAB

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду