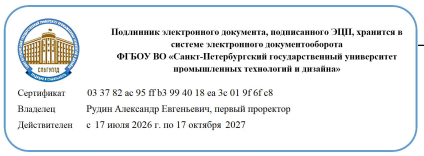
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по УР



_____А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.08 Материаловедение

Учебный план: 2026-2027 15.03.02 ИИТА КИТМ ОО №1-1-148.plx

Кафедра: 41 Инженерного материаловедения и метрологии

Направление подготовки: (специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: (специализация) Компьютерный инжиниринг технологических машин

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
1	УП	16	32	59,75	0,25	3	Зачет
	РПД	16	32	59,75	0,25	3	
Итого	УП	16	32	59,75	0,25	3	
	РПД	16	32	59,75	0,25	3	

Санкт-Петербург
2026

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):

кандидат технических наук, Доцент	_____	Васильева Валерия Владиславовна
От кафедры составителя: Заведующий кафедрой инженерного материаловедения и метрологии	_____	Цобкалло Екатерина Сергеевна
От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой	_____	Марковец Алексей Владимирович

Методический отдел:

_____

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области материаловедения, взаимосвязи между строением и структуры различных материалов с их физико-механическими, технологическими и эксплуатационными свойствами материалов, их рационального выбора, создания материалов с заведомо заданными свойствами.

1.2 Задачи дисциплины:

рассмотреть взаимосвязь фундаментальных наук с материаловедением;

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

показать особенности строения материалов и возможности их модифицирования с учетом функциональных особенностей при их использовании;

рассмотреть различные методы улучшения эксплуатационных свойств материалов путем введения легирующих элементов, а также на основе использования термической и химико-термической обработки;

раскрыть сущность и взаимосвязь структурных изменений с принципом поверхностного упрочнения деталей методами пластического деформирования

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 физико-механических 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	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Основы строения материалов и их свойства	1					О,Л,Т
Тема 1. Основные понятия, цели и задачи курса «Материаловедение». Классификация свойств технических материалов. Основные свойства технических материалов. Структурные методы исследования.		1		3	ИЛ	
Тема 2. Кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Анизотропия в кристаллах. Строение металлов. Дефекты строения металлов. Лабораторная работа. Определение средней плотности твердых материалов. Определение теоретической плотности металлов по рентгенографическим данным.		1	4	4	ИЛ	

Тема 3. Диффузионные процессы в металлах. Формирование структуры металлов при кристаллизации. Строение слитка металла. Полиморфные превращения.		1		5,25	ИЛ	
Раздел 2. Основы теории сплавов. Сплавы на основе железа. Виды обработки сплавов						Л,О,Т
Тема 4. Понятие о металлических сплавах. Формирование структуры сплавов при кристаллизации. Диаграммы состояния сплавов и характер изменения свойств в зависимости от состава сплавов. Лабораторная работа. Исследование структуры двойного сплава.		1	4	4,5	ИЛ	
Тема 5. Сплавы железа с углеродом. Основные структурные фазы и компоненты. Диаграммы состояния «железо-цементит» и «железо-графит». Углеродистые стали и чугуны. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация, маркировка и применение. Лабораторная работа. Изучение равновесных структур сталей и серых чугунов. Лабораторная работа. Построение кривых охлаждения железоуглеродистых сплавов по диаграммам состояния. Лабораторная работа. Определение структуры и свойств сталей и серых чугунов по их маркировке.		2	8	7	ИЛ	
Тема 6. Цветные металлы и сплавы на их основе.		2		4	ИЛ	
Тема 7. Механические свойства материалов и методы их определения. Общие понятия о нагрузках, напряжениях, деформациях и разрушении материалов. Механические испытания, проводимые при статическом, динамическом и циклическом нагружениях. Лабораторная работа. Определение деформационно-прочностных свойств металлов по диаграмме растяжения. Лабораторная работа. Изучение механических свойств металлов при изгибе. Лабораторная работа. Изучение твердости металлов.		2	10	7	ИЛ	
Тема 8. Формирование структуры деформированных металлов и сплавов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Превращения в сталях при нагреве. Объемная термическая обработка: отжиг и нормализация, закалка, отпуск и старение.		1		4	ИЛ	
Тема 9. Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов. Виды химико-термической обработки.		1		3	ИЛ	
Раздел 3. Конструкционные, электротехнические и неметаллические материалы						О,Л,Т

Тема 10. Жаропрочные, жаростойкие, антикоррозионные сплавы. Материалы с высокой твердостью поверхности. Антифрикционные и фрикционные материалы. Инструментальные и штамповочные сплавы. Стали для инструментов холодной и горячей обработки давлением.		1		4	ИЛ	
Тема 11. Электротехнические материалы: полупроводниковые, проводниковые, диэлектрические, магнитные.		1		6	ИЛ	
Тема 12. Полимеры и пластические массы. Термореактивные и термопластичные полимеры и пластические массы. Резины. Лабораторная работа. Определение упруго -релаксационных характеристик полимерных материалов.		1	4	5	ИЛ	
Тема 13. Композиционные материалы. Лабораторная работа. Изучение механических свойств композиционных материалов при изгибе.		1	2	3	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	32	59,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		48,25		59,75		

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-11	Характеризует методы контроля и испытаний физико-механических свойств различных материалов, способы выявления дефектов в ходе формообразования поверхностей деталей Проводит механические испытания, при статическом, динамическом и циклическом нагружениях. Составляет алгоритм работ по проведению контроля свойств материалов, испытаний готовой продукции.	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания
ОПК-12	Правильно обосновывает выбор материала в целях обоснования назначения метода его переработки в изделия машиностроительного производства Проводит анализ механических свойства материалов с целью выбора наиболее рациональной схемы проведения испытаний. Осуществляет альтернативный выбор материала и способа получения заготовки для обеспечения надежности технологических машин	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа

Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил лабораторные работы, представил результаты в форме отчета и защитил отчеты; ответил на все вопросы тестовых заданий или допустил несущественные ошибки в ответе.	
Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) лабораторные работы, не представил результаты в форме отчета; допустил существенные ошибки в ответе на вопросы тестовых заданий	

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
	Семестр 1
1	Основные свойства технических материалов и структурные методы их исследования
2	Кристаллическое и аморфное строение вещества. Основные типы кристаллических решеток
3	Дефектное строение кристаллов
4	Особенности формирования структуры металлов при кристаллизации
5	Полиморфные превращения в металлах
6	Понятие о металлических сплавах. Формирование структуры сплавов при кристаллизации
7	Принципы построения диаграмм состояния
8	Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод», основные структурные фазы и компоненты системы
9	Углеродистые стали. Классификация, маркировка и применение
10	Чугуны. Классификация, маркировка и применение
11	Медь и сплавы на ее основе. Свойства, применение, маркировка
12	Алюминий и сплавы на его основе. Свойства, применение, маркировка
13	Механические свойства материалов, полученные из статических методов испытаний
14	Механизмы возникновения и протекания упругой и пластической деформации
15	Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла
16	Фазовые превращения в сталях при термической обработке
17	Виды термической обработки стали и их применение
18	Виды химико-термической обрабтки стали и их применение
19	Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов
20	Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов
21	Жаропрочные, жаростойкие, антикоррозионные сплавы
22	Материалы с высокой твердостью поверхности
23	Антифрикционные и фрикционные материалы
24	Инструментальные и штамповочные сплавы. Стали для инструментов холодной и горячей обработки давлением
25	Полупроводниковые материалы. Свойства и применение
26	Диэлектрические материалы, их классификация и свойства
27	Электропроводящие материалы. Свойства и применение
28	Полимеры. Классификация, получение, свойства
29	Особенности ориентированного состояния полимеров. Свойства ориентированных полимеров
30	Свойства, получение, применение резин и каучуков
31	Определение термина композиционные материалы. Понятия матрицы и наполнителя
32	Классификация композиционных материалов. Виды структур композиционных материалов
33	Механические свойства волокнистых композиционных материалов
34	Диффузионные процессы в металлах

5.2.2 Типовые тестовые задания

Тестовые задания находятся в Приложении к данной РПД

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Учитываются результаты выполненных лабораторных работ.

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, составляет не более 15 минут. Учитываются результаты выполненных лабораторных работ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Солнцев, Ю. П., Пряхин, Е. И., Солнцева, Ю. П.	Материаловедение	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2020	http://www.iprbookshop.ru/97813.html
Солнцев, Ю. П., Пирайнен, В. Ю., Вологжанина, С. А.	Материаловедение специальных отраслей машиностроения	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2016	https://www.iprbookshop.ru/49796.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Цобкалло Е. С., Москалюк О. А., Юдин В. Е.	Механика полимерных композиционных материалов Ч.2. Матрицы и композиционные материалов на их основе	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3176
Цобкалло Е. С., Москалюк О. А.	Механика полимерных композиционных материалов. Ч.1. Типы и свойства наполнителей	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2662
Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И., Пирайнен В. Ю., Солнцев Ю. П.	Специальные материалы в машиностроении	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2017	http://www.iprbookshop.ru/67355.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (http://www.iprbookshop.ru).
2. Информационно-правовой портал ГАРАНТ [Электронный ресурс]. URL:http://www.garant.ru.
3. Компьютерная справочно-правовая система Консультант Плюс [Электронный ресурс]. URL:http://www.consultant.ru

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

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

Научно-исследовательская лаборатория Механики ориентированных полимеров кафедры ИМиМ

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

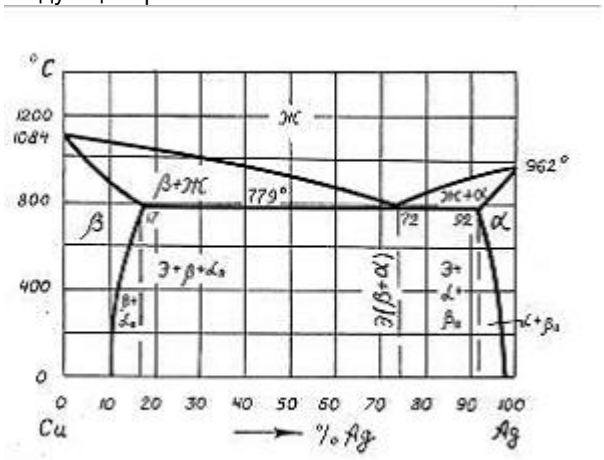
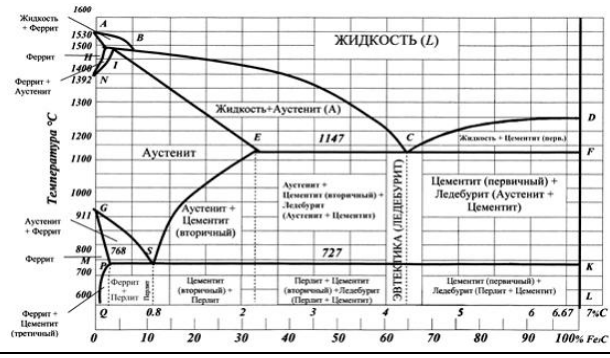
Приложение

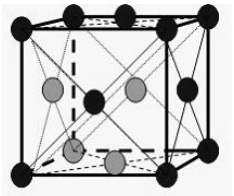
рабочей программы дисциплины **Материаловедение**

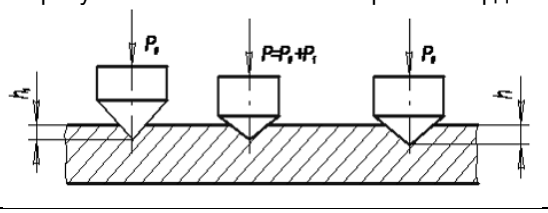
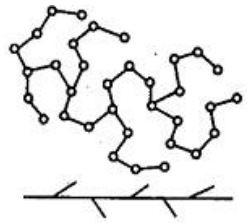
по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

наименование ОП (профиля) Компьютерный инжиниринг технологических машин

5.2.2 Типовые тестовые задания

№ вопроса	Формулировки тестовых заданий	Варианты ответов
	Семестр 1	
1	Линейными дефектами кристаллического строения являются …	дислокации
		вакансии
		границы зерен
		трещины
2	Линия начала кристаллизации на диаграмме состояния называется линией …	эвтектики
		солидус
		ликвидус
		растворимости
3	В соответствии с приведенной диаграммой, сплав, содержащий 20 % серебра и 80 % меди, при температуре 1000 °С имеет следующий фазовый состав: 	эвтектика, кристаллы β-твердого раствора и вторичные кристаллы α-фазы
		расплав и кристаллы α-твердого раствора
		двухкомпонентный расплав
		расплав и кристаллы β-твердого раствора
4	Образующийся при сплавлении веществ (материалов) однофазный сплав с определенным соотношением компонентов, имеющий кристаллическую решетку, отличную от кристаллических решеток компонентов, и постоянную температуру кристаллизации, представляет собой …	твердый раствор замещения
		химическое соединение
		смесь компонентов
		твердый раствор внедрения
5	Зависимость свойств кристалла от направления, являющаяся следствием упорядоченного расположения частиц, называется …	изоморфизмом
		полиморфизмом
		анизотропией
		аллотропией
6	Кристаллизация чугуна, содержащего 2,5% углерода, протекает в интервале температур приблизительно _____ °С. 	1250 – 727
		1559 – 1147
		1400 – 1147
		1147 – 727
7	Свойство, характеризующее способность материала оказывать сопротивление пластической деформации или хрупкому разрушению при внедрении индентора в его поверхность, называется …	прочностью
		твердостью
		выносливостью
		пластичностью
8	При статических испытаниях определяют …	порог хладноломкости
		ударную вязкость
		предел текучести
		предел выносливости
9	При уменьшении содержания углерода в стали твердость …	и пластичность уменьшаются
		увеличивается, пластичность –

№ вопроса	Формулировки тестовых заданий	Варианты ответов
		уменьшается
		и пластичность увеличиваются
		уменьшается, пластичность – увеличивается
10	Мартенсит – представляет собой …	химическое соединение железа с углеродом
		эвтектоидную смесь феррита и цементита
		твердый раствор углерода в γ-железе
		пересыщенный твердый раствор углерода в γ-железе, полученный при охлаждении аустенита со скоростью, большей критической
11	На рисунке показана элементарная ячейка какой кристаллической решетки: 	объемно-центрированной кубической
		гексагональной плотноупакованной
		гранецентрированной кубической
		примитивной кубической
12	Разновидностями отжига, проведение которых не связано с осуществлением фазовой перекристаллизации стали, являются …	гомогенизационный, неполный, изотермический
		диффузионный, рекристаллизационный, для снятия остаточных напряжений
		неполный, полный, нормализационный
		полный, рекристаллизационный, на зернистый перлит
13	Глубина закаленного слоя при поверхностной закалке с нагревом токами высокой частоты зависит, главным образом, от …	содержания легирующих элементов
		содержания углерода
		частоты тока
		степени раскисления
14	Полигонизация представляет собой …	образование новых равновесных зерен в процессе нагрева деформированного металла
		процесс повышения структурного совершенства металла, деформированного в холодном состоянии, в результате уменьшения плотности дефектов кристаллического строения
		процесс формирования разделенных малоугловыми границами субзерен при нагреве деформированного металла
		повышение прочности металла в процессе пластической деформации
15	Наклеп представляет собой …	изменение размеров и формы тела под действием внешних сил
		упрочнение металла при пластическом деформировании
		образование новых равноосных зерен из деформированных кристаллов
		процесс формирования субзерен при нагреве деформированного металла
16	БрС30 представляет собой сплав на основе _____, легированный …	меди … свинцом
		меди … кремнием
		алюминия … свинцом
		алюминия … кремнием
17	Сталь ШХ15 целесообразно использовать для …	шариков и роликов подшипников качения
		штампов горячего деформирования
		сварных строительных конструкций
		деталей, получаемых холодной штамповкой
18	Для изготовления цементуемых деталей целесообразно использовать сталь …	38ХМЮА
		У7А
		18ХГТ
		65Г
19	Жаропрочные стали применяют для изготовления деталей, работающих …	в окислительной среде при высоких температурах

№ вопроса	Формулировки тестовых заданий	Варианты ответов
		под нагрузкой при высоких температурах
		в условиях чередующихся нагрева и охлаждения
		в условиях трения
20	На рисунке показана схема измерения твёрдости по методу … 	Виккерса
		Бринелля
		Роквелла
		Шора
21	Поверхностное насыщение стали одновременно углеродом и азотом в газовой среде называется …	карбонитрацией
		цианированием
		нитроцементацией
		азотированием
22	Сплав, содержащий 68 % меди и 32 % цинка, имеет марку …	Л68
		Л32
		БрЦ68
		БрЦ32
23	Дуралюмины используют для изготовления …	подшипников скольжения
		обшивки, шпангоутов и других деталей самолета
		магнитопроводов постоянного и переменного тока
		отливок сложной формы
24	Медь обладает …	низкой пластичностью
		высокой удельной прочностью
		низким электрическим сопротивлением
		низкой коррозионной стойкостью
25	Сплавы на основе титана применяют для изготовления …	режущего инструмента
		высоконагруженных зубчатых колес
		пружин, рессор
		обшивки самолетов
26	Полимеры, макромолекулы которых имеют форму, показанную на приведенном рисунке, называются … 	разветвленными
		линейными
		сетчатыми
		лестничными
27	Термопластичными полимерами являются …	полистирол, полипропилен
		новолачная и резольная смолы
		текстолит и гетинакс
		фенопласты и аминопласты
28	Стабилизаторы вводят в состав пластмасс для …	защиты от старения
		уменьшения усадки
		повышения прочности
		отверждения
29	Пространственные полимеры с большим числом поперечных связей отличаются от полимеров линейной структуры …	более высокой прочностью, неспособностью растворяться в растворителях
		пониженной твердостью, способностью к переходу в вязкотекучее состояние при нагревании
		меньшей прочностью, пониженной теплостойкостью
		способностью набухать и растворяться в растворителях, большей эластичностью
30	Диэлектрический материал на основе полимера с редкосетчатой структурой, находящегося при обычных условиях в высокоэластическом состоянии, называется …	резиной
		термопластом
		реактопластом
		керамикой