

Документ подписан простой электронной подписью

Информация об информации

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 11.04.2024 16:46:23

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР
ИПТИ

_____ У.С. Путилова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: «Теория строения материалов»
направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение
направленность (профиль): Приборы, методы контроля качества и диагностики
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки
12.03.01 Приборостроение, направленность Приборы, методы контроля качества и диагностики

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры материаловедения и технологии конструкционных материалов

И.о. заведующего кафедрой _____ В.И. Плеханов

И.о. заведующего выпускающей кафедры _____ К.Р. Муратов

Рабочую программу разработал:

А.А. Кулемина, к.т.н., доцент _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: Обучение студентов практическим навыкам работы с кристаллами, овладению приемами грамотного описания внешней формы кристалла, необходимого как для правильной интерпретации результатов самостоятельной научной работы, так и для понимания специальной литературы

Задачи дисциплины:

- вскрыть физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них многочисленных технологических и эксплуатационных факторов;
- установить зависимость между составом, строением и основными свойствами материалов;
- изучить теорию и практику производства и технологической переработки материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность конструкций;
- выработать навыки правильного описания формы кристаллов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание фундаментальных явлений, процессов, законов, понятий, определений и формул базовых дисциплин,

умения распознавать фундаментальные явления, процессы и законы,

владение навыками решения задач с применением математического аппарата.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Материаловедения, Неметаллические материалы и служит основой для освоения дисциплин Механические и физические свойства материалов, Современные методы испытания материалов, Материалы объектов топливно-энергетического комплекса

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2 Способность к организации работ по контролю качества продукции подразделения и предприятия	ПКС-2.1 Выполняет контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий на соответствие требованиям нормативной документации или конструкторской документации	Знать: З1 причины снижения качества, опираясь на структурные изменения материалов
		Уметь: У1 грамотно и аргументировано рекомендовать состав и структурное состояние материалов.
		Владеть: В1 методиками и методами контроля и повышения качества эксплуатируемых изделий

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3 / 5	18	-	34	56	27	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Место кристаллографии среди естественных наук.	4	8	-	6	18	ПКС-2	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
2	2	Основы теории строения металлических материалов.	4	8	-	6	18	ПКС-2	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
3	3	Основы теории образования и роста кристаллов.	3	6	-	6	16	ПКС-2	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
4	4	Получение изображения структуры металлических материалов и ее описание.	3	6	-	6	18	ПКС-2	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
5	5	Связь структуры материалов с физическими свойствами.	4	6	-	5	11	ПКС-2	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
6	Зачет		-	-	-	-	27		ПКС-2
Итого:			18	34	-	29	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Введение (2 часа). *Место кристаллографии среди естественных наук.* Кристалл, как объект исследования. Кристалл как геометрическое тело. Элементы симметрии. Элементы симметрии многогранников (континуума). Определяющие элементы симметрии. Операции симметрии, возможные в кристаллах. Правила установки кристалла.

Раздел 1 (2 часа). *Основы теории строения металлических материалов.* Действие сложных осей симметрии. Теоремы взаимодействия элементов. Вывод классов симметрии. Символика Бравэ. Символика Шенфлиса, ее преимущества. Облик и габитус кристалла. Классы симметрии и простые формы высшей категории. Международная символика, ее преимущества.

Раздел 2 (4 час.). *Основы теории роста кристаллов, кристалломорфология.* Символы граней и ребер кристаллов. Закон зон (поясов). Индексирование. Некоторые формулы структурной кристаллографии. Определение межплоскостных расстояний в ортогональных кристаллографических системах. Угол между осями координат и прямой. Угол между двумя прямыми в прямоугольных системах координат. Объем элементарной ячейки.

Раздел 3 (3 часа). *Основы теории образования и роста кристаллов.* Кристаллический комплекс. Полярный кристаллический комплекс. Линейные, сферические, гномосферические проекции. Стереографическая и гномографическая проекции. Свойства проекций. Гномографическая проекция. Построение гномографической проекции основных граней кубического кристалла. Сферические координаты и построение сетки Вульфа. Решение кристаллографических задач с помощью сетки Вульфа.

Раздел 4 (3 часа). *Получение изображения структуры металлических материалов и ее описание.* Атомные и ионные радиусы. Определение атомных и ионных радиусов. Координационное число и координационный многогранник. Число атомов в ячейке. Определение стехиометрической формулы вещества. Типы связи в структурах. Пределы устойчивости кристаллических структур. Плотнейшие упаковки частиц в структурах. Пустоты плотнейших упаковок. Многослойные упаковки. Способы обозначения плотнейших шаровых упаковок. Основные структурные типы кристаллов (меди, магния, вольфрама, графита и др.). Структурные типы бинарных соединений типа АВ, А₂В, АВ₂ и др. Политипия. Изоморфизм. Полиморфизм. Поликристаллы. Нанокристаллические материалы. Аморфные твердые тела. Квазикристаллы. Жидкие кристаллы.

Раздел 5 (4 часа). *Связь структуры материалов с физическими свойствами.* Физические свойства и методы исследования кристаллов. Дифракция в кристаллах. Классификация дифракционных методов исследования кристаллов по виду использованного излучения. Формула Вульфа-Брегга. Условия Лауэ. Эквивалентность условия дифракции Вульфа-Брегга и Лауэ. Правила отбора. Построение (сфера) Эвальда. Экспериментальные (дифракционные) методы исследования структуры кристаллов: метод Лауэ, метод вращающегося кристалла, порошковый метод (метод Дебая-Шеррера). Зоны Бриллюэна. Спайность. Оптические свойства. Цвет кристаллов. Электрические свойства: Пирозлектрический эффект, пьезоэлектрический эффект. Магнитные свойства. Оптические и электронно-микроскопические методы исследования кристаллов

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	0,5	Кристалл, как объект исследования
2		0,5	Кристалл как единица строения материала
3		1	Элементы симметрии.
4		1	Симметрия кристаллического мира.
5		0,5	Правила установки кристалла.
6		0,5	Действие сложных осей симметрии.
7	2	2	Теория строения материалов.
8		2	Строение металлических материалов
9	3	0,5	Символика Бравэ.
10		0,5	Символика Шенфлиса, ее преимущества.
11		0,5	Символы граней и ребер кристаллов.
12		0,5	Кристаллогинезис
13		1	ТО сталей
14	4	2	Элементы кристаллофизики.
15		1	Элементы проецирования структур
16	5	2	Строение металлических материалов
17		2	Физические свойства и методы исследования материалов.
Итого:		18	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	1	8	Установление вещества по данным о межплоскостных расстояниях методом рентгеноструктурного анализа
2	2	8	Определение элементов симметрии кристаллов
3	3	6	Линейные, сферические, гномосферические проекции. Стереографическая и гномографическая проекции. Решение кристаллографических задач с помощью сетки Вульфа.
4	4	6	Термический анализ металлов и сплавов
5	5	6	Микроструктура железоуглеродистых сплавов (стали)
Итого:		34	

Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы	Вид СРС
		ОФО		
1	1	5	Установление вещества по данным о межплоскостных расстояниях методом рентгеноструктурного анализа	Подготовка к практическим работам Оформление отчётов
2	2	5	Определение элементов симметрии кристаллов	Подготовка к практическим работам Оформление отчётов
3	3	6	Линейные, сферические, гномосферические проекции. Стереографическая и гномографическая проекции. Решение кристаллографических задач с помощью сетки Вульфа.	Подготовка к практическим работам Оформление отчётов
4	4	5	Термический анализ металлов и сплавов	Подготовка к практическим работам Оформление отчётов
5	5	4	Микроструктура железоуглеродистых сплавов (стали)	Подготовка к практическим работам Оформление отчётов
Итого:		29		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- практическая работа в малых группах (лабораторные работы).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и сдача практ. работы «Установление вещества по данным о межплоскостных расстояниях методом рентгеноструктурного анализа»	5
2	Выполнение и сдача практ. работы «Определение элементов симметрии кристаллов»	5
3	Проверочная работа 1 по лекционному материалу	0-15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	25
2 текущая аттестация		
6	Выполнение и сдача практ. работы «Линейные, сферические, гномосферические проекции. Стереографическая и гномографическая проекции.» Решение кристаллографических задач с помощью сетки Вульфа	10
7	Выполнение и сдача лаб. работы «Термический анализ металлов и сплавов»	5
10	Проверочная работа 2 по лекционному материалу	0-15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
11	Выполнение и сдача лаб. работы «Микроструктура железоуглеродистых сплавов (стали)»	5
16	Проверочная работа 3 по лекционному материалу	0-40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	45
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы представлены в Таблице 9.1.

Таблица 9.1

Наименование документа	Название ЭБС, сайт
Электронное издание ООО «РУНЭБ»	Научная электронная библиотека "Elibrary.ru» http://elibrary.ru/
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.	Электронная библиотека РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

	http://elib.gubkin.ru/
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ	Электронная библиотека УГНТУ (УФА) http://bibl.rusoil.net/
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»	Электронная библиотека УГТУ (УХТА) http://lib.ugtu.net/books
Доступ к ЭБС «ЮРАЙТ»	«Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.uraity.ru
Доступ к базам данных ЭБС «ЛАНЬ»	ЭБС издательства «Лань» http://e.lanbook.com
Доступ к ЭБС IPRbooks	http://iprbooks.ru
Доступ к базе данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»	«Консультант студента» http://studentlibrary.ru
Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета	http://webirbis.tsogu.ru/

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Windows7, 8.1 Enterprise
- MicrosoftOffice10 ProfessionalPlus
- AdobeAcrobatReader DC.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО			
№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Теории строения материалов	<p><i>Аудитория для лекционных занятий определяется в соответствии с расписанием:</i></p> <p><i>Лекционные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение:</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70 / ул. Мельникайте, д. 72 / ул. 50 лет Октября, д.38.

		Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows	
<i>Аудитория для практических занятий определяется в соответствии с расписанием:</i>			
<p><i>Практические занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Телевизор - 1 шт., Машина испытательная разрывная - 1 шт., пресс - 1 шт., твердомеры - 1 комплект, станки: токарный - 1 шт., шлифовальный - 1 шт., сверлильный - 1 шт., полировальный - 1 шт., заточный - 1 шт., печи лабораторные - 4 шт., шкаф вытяжной - 1 шт., копер маятниковый - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows</p>		625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд. 110.	
<p><i>Практические занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры в комплекте - 5 шт., Оборудование для приготовления металлографических шлифов - 1 шт., Твердомеры - 1 комплект, Световые микроскопы - 1 шт., Телевизионная панель - 1 шт., Микротвердомер - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p>		625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 102.	
<p><i>Практические занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья компьютер в комплекте– 1 шт. Световые микроскопы - 1 комплект, Микротвердомеры - 1 шт., Твердомеры - 1 комплект, Телевизионная панель - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p>		625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 102а.	
<p><i>Практические занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского</p>		625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38,	

		<p>типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 2 шт. Стилоскоп - 1 шт., Маятниковый копер - 1 шт., Печи лабораторные - 5 шт., Твердомеры - 1 комплект, Станки: токарный - 1 шт., сверлильный - 1 шт., заточный - 1 шт., полировальный - 1 шт.(убрать) Установка для приготовления шлифов - 1 шт., Машина трения - 1 шт., Машина разрывная - 1 шт., Установка индукционного нагрева - 1 шт., Микроскоп OLIMPUS - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows</p>	и ауд. 106.
--	--	---	-------------

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Теории строения материалов» для обучающихся по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение очной формы обучения.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Теории строения материалов» для обучающихся по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение очной формы обучения.

Методические указания предназначены для организации самостоятельной работы обучающихся (СРО) при изучении дисциплины.

СРО - это учебная, научно-исследовательская и общественно значимая деятельность обучающихся, направленная на развитие компетенций, которая осуществляется без непосредственного участия преподавателя, хотя и направляется им. В ходе самостоятельной работы обучающийся может:

- освоить теоретический материал по изучаемой дисциплине (отдельные темы, отдельные вопросы тем, отдельные положения и т. д.);
- закрепить знание теоретического материала, используя необходимый инструментарий, практическим путем (выполнение контрольных работ, тестов для самопроверки);
- применить полученные знания и практические навыки для анализа ситуации и выработки правильного решения (подготовка к групповой дискуссии, подготовленная работа в рамках деловой игры, и т. д.);
- применить полученные знания и умения для формирования собственной позиции, теории, модели (написание учебно-исследовательской работы обучающегося).

Самостоятельная работа обучающихся, рассматриваемая в общем контексте его самообразования, представляет собой высшую форму его учебной деятельности по критериям

саморегуляции и целеполагания. Все виды СРО подчиняются целям учебного процесса, организуются при его главенстве. Организация самостоятельной работы обучающихся сочетается со всеми применяемыми в вузе методами обучения и вместе с ними представляет единую систему по приобретению знаний и выработке навыков. На первом занятии преподаватель рассказывает обучающимся о формах занятий по изучаемому курсу, видах самостоятельной работы и о системе их оценки в баллах и помогает обучающимся составить график самостоятельной работы с указанием конкретных сроков представления выполненной работы на проверку.

Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа обучающихся способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачи изучения дисциплин:

- закрепление знаний, полученных обучающимися в процессе лекционных и практических занятий;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование навыков работы с периодической, научно-экономической литературой и нормативной документацией;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: «Теории строения материалов»

Код, направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль): Приборы, методы контроля качества и диагностики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
<p>ПКС-2 Способность к организации работ по контролю качества продукции подразделения и предприятия</p>	<p>ПКС-2.1 Выполняет контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий на соответствие требованиям нормативной документации или конструкторской документации</p>	<p>Знать: З1 причины снижения качества, опираясь на структурные изменения материалов</p>	<p>Обучающийся демонстрирует разрозненные бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач в соответствии с требованиями программы или вообще отказывается от ответа.</p>	<p>Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.</p>	<p>Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, возможность применять знания для решения практических задач, но затрудняется в приведении примеров, при ответе допускает отдельные неточности.</p>	<p>Обучающийся обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение выделять существенные связи в рассматриваемых явлениях, давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой, решать прикладные задачи; аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ.</p>
		<p>Уметь: У1 грамотно и аргументировано рекомендовать состав и структурное состояние материалов.</p>				
		<p>Владеть: В1 методиками и методами контроля и повышения качества эксплуатируемых изделий</p>				

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «Теории строения материалов»

Код, направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль): Материаловедение и технологии материалов (в отраслях топливно-энергетического комплекса)

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 327 с. https://urait.ru/bcode/468630	ЭР	30	100	+
2.	Плошкин, Всеволод Викторович. Материаловедение : учебник для вузов / В. В. Плошкин. - 3-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 408 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/468556 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	30	100	+
3.	Материаловедение в машиностроении. В 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 258 с. https://urait.ru/bcode/471897	ЭР	30	100	+
4.	Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / ред. Г. П. Фетисов. - 8-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2021. - 410 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: https://urait.ru/bcode/487629 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	30	100	+
5.	Методы исследования материалов и процессов. Основы теории строения материалов. Кристаллография. Структурные методы исследования материалов : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям для студентов направлений подготовки 22.03.01 "Материаловедение и	ЭР	30	100	+

	технология материалов", 28.03.03 "Наноматериалы" очной и заочной форм обучения / ТИУ ; сост.: Е. В. Корешкова, А. А. Кулемина. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 32 с. Электронная библиотека ТИУ				
6.	Установление вещества по данным о межплоскостных расстояниях методом рентгеноструктурного анализа : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам "Материаловедение", "Материаловедение и технология конструкционных материалов", "Электротехническое и конструкционное материаловедение", "Основы строения материалов", "Основы теории строения материалов", "Кристаллография", "Методы исследования материалов и процессов" для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / ТИУ ; сост.: И. М. Ковенский, А. И. Моргун. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 19 с. Электронная библиотека ТИУ	ЭР	30	100	+

ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>