

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра материаловедения и технологии материалов

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.2 Материаловедение»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов  
(код и наименование направления подготовки)

Металловедение и термическая обработка металлов  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.2 Материаловедение» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов  
наименование кафедры

протокол № 7 от "24" марта 2022 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра материаловедения и технологии материалов  
наименование кафедры

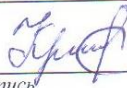
  
подпись

Юршев В.И.  
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент  
должность

профессор  
должность

  
подпись

подпись

расшифровка подписи



Тавтилов И.И.  
расшифровка подписи

Кротова С.Е.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов  
код наименование

  
личная подпись

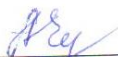
Юршев В.И.  
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

  
личная подпись

Бигалиева Н.Н.  
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

  
личная подпись

личная подпись

Черноусова А.М.

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Кротова С.Е., 2022  
© Тавтилов И.И., 2022  
© ОГУ, 2022

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели освоения дисциплины:

- овладеть современными знаниями о методах анализа и способах изучения структуры и свойств металлов, сплавов и неметаллических материалов;
- приобрести навыки выбора материалов для изготовления механизмов и машин с учетом условий их эксплуатации и обработки.

### Задачи:

- изучить методы анализа и способы изучения структуры и свойств, закономерности их изменения при различных составах, режимах обработки и эксплуатации;
- научиться определять структуру, свойства и методы повышения механических свойств металлических материалов;
- сформировать представление о методах повышения механических свойств металлов и сплавов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.1 Кристаллография*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 Системы искусственного интеллекта в материаловедении, Б1.Д.В.11 Теория и технология термической и химико-термической обработки, Б1.Д.В.Э.3.1 Получение и свойства порошковых материалов, Б1.Д.В.Э.3.2 Порошковые материалы, Б1.Д.В.Э.4.2 Химические материалы в машиностроении, Б1.Д.В.Э.6.1 Инструментальные материалы, Б2.П.В.П.2 Технологическая (проектно-технологическая) практика*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен использовать на практике современные представления наук об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, о влиянии фазового и структурного состояния на свойства материалов, взаимодействии материалов с окружающей средой	ПК*-1-В-1 Использует на практике современные представления наук об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, о влиянии фазового и структурного состояния на свойства материалов, взаимодействии материалов с окружающей средой	<b><u>Знать:</u></b> - основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения. <b><u>Уметь:</u></b> - различать типах металлических, неметаллических и композиционных материалов. <b><u>Владеть:</u></b> - навыками определения влияния фазового и структурного состояния на свойства материалов, взаимодействии материалов с окружающей средой.
ПК*-6 Способен применять знания об основных типах современных материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с	ПК*-6-В-1 Применяет знания об основных типах современных материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом	<b><u>Знать:</u></b> - основные типы современных материалов. <b><u>Уметь:</u></b> - выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологичности. <b>Владеть:</b> - навыками проектирования высокотехнологичных процессов материаловедения.
ПК*-9 Способен обеспечивать контроль качества изделий после сложных процессов термического производства	ПК*-9-В-2 Контролирует соблюдение технологической дисциплины в термическом производстве	<b>Знать:</b> - методы контроля качества изделий после сложных процессов термического производства. <b>Уметь:</b> - контролировать качества изделий после сложных процессов термического производства. <b>Владеть:</b> - навыками проведения контроля качества изделий после сложных процессов термического производства.
ПК*-10 Способен осуществлять внедрение сложной новой техники и технологий термической обработки	ПК*-10-В-2 Контролирует наладку и испытания нового сложного оборудования и технологических процессов термической обработки	<b>Знать:</b> - современные сложные новые техники и технологии термической обработки для изучения структуры и свойств металлов и сплавов. <b>Уметь:</b> - контролировать наладку и испытания нового сложного оборудования и технологических процессов термической обработки. <b>Владеть:</b> - навыками прогнозирования физических и химических процессов, протекающих в материалах при использовании нового сложного оборудования и технологических процессов термической обработки.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>360</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>69,25</b>	<b>81,25</b>	<b>150,5</b>
Лекции (Л)	34	32	66

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Лабораторные работы (ЛР)	34	48	82
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	<b>110,75</b>	<b>98,75</b>	<b>209,5</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия. Строение металлов	48	8		8	32
2	Пластическая деформация и рекристаллизация. Теория сплавов. Железо и его сплавы, стали и чугуны	62	12		10	40
3	Термическая и химико-термическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стальных изделий	70	14		16	40
	Итого:	180	34		34	112

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Легированные стали и сплавы Стали и сплавы с особыми физическими свойствами	80	12		28	40
5	Цветные металлы и сплавы	58	10		8	40
6	Неметаллические материалы. Порошковые и композиционные материалы	42	10		12	20
	Итого:	180	32		48	100
	Всего:	360	66		82	212

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение, основные понятия. Строение металлов	Предмет материаловедения. Роль металлов в современной технике. Основы кристаллографии. Механические свойства материалов и методы их определения. Металлические и неметаллические материалы. Строение металлов и сплавов. Характерные свойства металлов. Атомно-кристаллическая структура металлов.
2	Пластическая деформация и рекристаллизация.	Механизмы упругой и пластической деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Нагрев, возврат, отдых, рекристаллизация. Строение сплавов.

	Теория сплавов. Железо и его сплавы, стали и чугуны	Правила фаз. Диаграмма состояния двойных сплавов. Связь диаграммы состояний со свойствами металлов. Диаграмма состояния железо-цементит. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали. Классификация углеродистых сталей. Свойства, маркировка и применение чугунов.
3	Термическая и химико-термическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стальных изделий	Технология термической обработки стали. Закалка стали. Отпуск стали, Новые виды термической обработки. Физические основы химико-термической обработки. Назначение и виды цементации. Азотирование стали. Цианирование стали. Диффузионная металлизация. Виды поверхностной закалки и области ее применения индукционном нагреве. Поверхностная закалка при глубинном индукционном нагреве.
4	Легированные стали и сплавы Стали и сплавы с особыми физическими свойствами	Классификация легированных сталей. Маркировка легированных сталей. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Конструкционные инструментальные стали. Стали и сплавы с особыми физическими свойствам Жаростойкие, жаропрочные и нержавеющие стали и сплавы. Высокопрочные мартенситостареющие конструкционные стали
5	Цветные металлы и сплавы	Магний и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Литейные алюминиевые сплавы. Медь и ее свойства. Латунь, их свойства, маркировка и применение. Бронзы. Состав и свойства бронз, их маркировка, свойства и применение.
6	Неметаллические материалы. Порошковые и композиционные материалы	Пластмассы. Свойства и область применения пластиков. Резиновые материалы. Лакокрасочные материалы. Древесные материалы, их свойства. Керамика и стекла. Понятие о технологии получения порошков, их прессовании и спекании. Состав маркировка и обозначение порошковых сталей. Металлические фильтры, спеченные твердые сплавы. Основные типы композиционных материалов и принципы их создания. Материалы матриц и армирующих компонентов.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Макроскопический метод исследования металлов и сплавов	2
2	1	Микроскопический метод исследования металлов и сплавов	2
3	1	Испытание металлов на твердость	4
4	2	Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов	2
5	2	Железоуглеродистые сплавы.	4
6	2	Упражнения по диаграмме железо-углерод	4
7	3	Закалка углеродистых сталей	4
8	3	Отпуск углеродистых сталей	4
9	3	Определение прокаливаемости стали методом торцевой закалки	4
10	3	Химико-термическая обработка (цементация) стали	4
11	4	Изучение классификации и маркировки легированных сталей	4
12	4	Изучение структуры и свойств легированных сталей	4
13	4	Изучение структуры и свойств легированных инструментальных сталей	2
14	4	Изучение структуры и свойств быстрорежущих сталей	4
15	4	Изучение структуры и свойств штамповых сталей горячего деформирования	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
16	4	Изучение структуры и свойств штамповых сталей холодного деформирования	2
17	4	Изучение структуры и свойств жаропрочных сталей	2
18	4	Изучение структуры и свойств жаростойких сталей	2
19	4	Изучение структуры и свойств коррозионностойких сталей	2
20	4	Термическая обработка быстрорежущей стали	4
21	5	Медь и ее сплавы	4
22	5	Алюминий и его сплавы	4
23	6	Структура, свойства и назначение порошковых сталей	4
24	6	Твердые сплавы	4
25	6	Пластмассы	4
		Итого:	82

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Лахтин, Ю. М. Материаловедение [Текст] : учебник / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2013. - 528 с. - Библиогр.: с. 520. - Предм. указ.: с. 521-523. - ISBN 978-5-91872-033-2.

2 Материаловедение [Текст] : учеб. для вузов / Б. Н. Арзамасов [и др.]; [под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина].- 8-е изд., стер. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 648 с. : ил. - (Учебник для технических вузов). - Библиогр.: с. 630-631. - Предм. указ.: с. 632-637. - ISBN 978-5-7038-1860-2.

### 5.2 Дополнительная литература

1 Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова.- 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 560 с. : ил.; 32,55 печ. л. - Библиогр.: с. 558-559. - ISBN 978-5-94178-220-8.

2 Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : учеб. для вузов / [В. Ф. Карпенков и др.]; [ред. Н. М. Щербакова]. - М. : КолосС, 2006. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).. - ISBN 5-9532-0207-5 Кн. 2 : 2006. - 312 с. - Прил.: с. 279-303. - Библиогр.: с. 304-305. - Предм. указ.: с. 306-308. - ISBN 5-9532-0208-3.

3 Оськин, В. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению 110300 "Агроинженерия" / В. А. Оськин, В. В. Евсиков. - М. : КолосС, 2008. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).. - ISBN 978-5-9532-0207-7. Кн. 1 : . - , 2008. - 447 с. : ил. - Библиогр.: с. 441. - ISBN 978-5-9532-0369-2.

### 5.3 Периодические издания

1 Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015-2022.

2 Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015-2022.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1 Ресурсы электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья. – Режим доступа: <http://www.orenport.ru/>).

2 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: – Режим доступа: <\\filesver1\!CONSULT\cons.exe>

3 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: – Режим доступа: <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe>

4 Федеральный институт промышленной собственности: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.fips.ru>.

5 Научно-технический портал: [сайт]. – Режим доступа: <http://ntpo.com>.

6 Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Материаловедение и термическая обработка металлов» – Режим доступа: <http://mitom.folium.ru/>

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Open Office/LibreOffice – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

3 Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (<http://moodle.osu.ru>);

4 Корпоративная платформа Microsoft Teams развернутая в «облаке» MS в рамках Подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching

### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены комплектами ученической мебели, мультимедийным проектором, доской, экраном, тематическими стендами, плакатами, схемами.

Для проведения лабораторных занятий используются:

- лаборатория материаловедения, в которой используются микроскопы, твердомеры, нагревательные печи, в том числе современные: растровый электронный микроскоп с системой анализа распределения химических элементов, металлографический микроскоп, микровизор, шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических образцов, отрезной станок, стационарный твердомер, портативный твердомер с цифровой индексацией, индукционная высокочастотная установка для нагрева, ультразвуковой дефектоскоп, вихретоковый дефектоскоп.

Помещение для самостоятельной работы, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Для обучения и контроля предусмотрено применение тематических стендов, информационно-измерительных систем, комплектов плакатов, схем, натуральных образцов, таблиц, раздаточного материала для иллюстраций лекций. Необходимые технические и электронные средства обучения и контроля имеются в лабораториях, располагающихся в перечисленных выше аудиториях.