


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  Н.И. Тришкина
«25» сентября 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б.1.В.ДВ.6.1 Металлография»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

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

Материаловедение и технологии материалов в машиностроении
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)
2020

г. Орск 2019

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.6.1 Металлография» /сост. О.А. Клецова - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2019. – 12 с.

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

© Клецова О.А., 2019
© Орский гуманитарно-
технологический институт
(филиал) ОГУ, 2019

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	6
4 Структура и содержание дисциплины	7
4.1 Структура дисциплины	7
4.2 Содержание разделов дисциплины	8
4.3 Лабораторные работы	8
4.4 Практические занятия (семинары)	8
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	9
5.1 Основная литература	9
5.2 Дополнительная литература	10
5.3 Периодические издания	10
5.4 Интернет-ресурсы	10
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины	13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: приобретение и развитие навыков и умений компетенций в области металлографического анализа для решения конкретных задач при проведении исследовательской и инженерной работы, а также для контроля качества металлических материалов и технологии их обработки.

Задачи:

изучение:

- методов макро- и микроанализа структуры и свойств металлов и сплавов;
- фазовых и структурных превращений в сплавах в твердом состоянии;

формирование умения выбирать методику эксперимента для решения конкретных металлургических задач;

- формирование навыков анализа структуры и фазового состава сталей и сплавов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины модули».

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.11 Физика*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- виды самооценки, уровни притязаний, их влияния на результат образовательной, профессиональной деятельности;- этапы профессионального становления личности;- этапы, механизмы и трудности социальной адаптации. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- самостоятельно оценивать роль новых знаний, навыков и компетенций в профессиональной деятельности;- самостоятельно оценивать необходимость и возможность социальной, профессиональной адаптации, мобильности в современном обществе;- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа, оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- навыками познавательной и учебной деятельности, навыками разрешения проблем;- навыками поиска методов решения практических задач, применению различных методов познания;- формами и методами самообучения и самоконтроля.	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- основные законы естественнонаучных дисциплин;- специфику теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- применять методы математического анализа и моделирования в ходе теоретического и экспериментального исследования.	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Владеть: - навыками теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	экспериментальных исследований
Знать: - основные физические явления и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики и их математическое описание Уметь: - применять методы математического анализа при решении физических задач, выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простейшие технические расчеты Владеть: - инструментарием для решения физических задач в своей предметной области, теоретическими и экспериментальными методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах.	ОПК-3 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности
Знать: ... Уметь: ... Владеть: ...	ПК-13 способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: Знать основные принципы и подходы к разработке методических подходов в инженерных науках и производстве. Уметь: выбирать наиболее эффективные и основные методы решения поставленных задач, организовать работу коллектива. Владеть: навыками коллективного обсуждения работ, получаемых научных результатов, планирования и распределения работ исследовательского и трудового коллектива, навыками анализа полученной информации, разработки новых и улучшения существующих методов исследования.	ОПК-4 способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач
Знать: основные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), а также физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации Уметь: использовать основные методы исследования, анализа,	ПК-4 способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) для установления закономерностей между физическими и химическими процессами, протекающими в материалах при их получении, обработке и модификации	моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
Владеть: навыками использования методов анализа, исследования диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) в исследовательской деятельности и в инженерной практике.	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	40,25	40,25
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	67,75	67,75
- самостоятельное изучение разделов;	18	18
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	15	15
- подготовка к лабораторным занятиям;	12	12
- подготовка к практическим занятиям;	8	8
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	14,75	14,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре по очной форме обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Кристаллизация металлов	19,6	2	4	-	13,6
2	Кристаллизация твердых растворов и промежуточных фаз	20,6	3	4	-	13,6
3	Структурные изменения в сплавах в кристаллическом состоянии	21,6	3	-	2	13,6
4	Структура железоуглеродистых сплавов	23,6	4	-	9	13,6
5	Структурообразование в цветных сплавах	22,6	4	-	5	13,6
	Итого:	108	16	8	16	68
	Всего:	108	16	8	16	68

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	22,25	22,25
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	85,75	85,75
- самостоятельное изучение разделов;	43	43
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	15	15
- подготовка к практическим занятиям;	15	15
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	14,75	14,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре по заочной форме обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Кристаллизация металлов	21,2	2	2		17,2
3	Кристаллизация твердых растворов и промежуточных фаз	21,2	2	2		17,2
3	Структурные изменения в сплавах в кристаллическом состоянии	21,2	2	2		17,2
4	Структура железоуглеродистых сплавов	22,2	2	3		17,2
5	Структурообразование в цветных сплавах	22,2	2	3		17,2
	Итого:	108	10	12		86
	Всего:	108	10	12		86

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Кристаллизация металлов. Затвердевание металлов. Образование кристаллических зародышей. Пористость. Ликвация. Форма кристаллов. Рост кристаллов. Структуры кристаллических твердых тел. Формирование структуры отливок.

Раздел 2. Кристаллизация твердых растворов и промежуточных фаз. Строение растворов и промежуточных фаз. Диаграммы состояния сплавов. Зарождение кристаллов твердого раствора и промежуточных фаз. Рост кристаллов твердых растворов и промежуточных фаз. Концентрационное переохлаждение. Внутрикристаллическая ликвация.

Раздел 3. Структурные изменения в сплавах в кристаллическом состоянии. Изменения структуры после затвердевания, не связанные с фазовыми переходами. Гомогенизация химически неоднородных кристаллических фаз. Полигонизация. Рекристаллизация. Структурные изменения при деформации. Структурные изменения при холодной пластической деформации. Упрочнение и разрушение металлов. Структурные изменения при нагреве деформированного металла. Влияние температуры и скорости деформации на структуру и свойства металлов. Структурные изменения, обусловленные ограниченной растворимостью в твердом состоянии. Выделение избыточной фазы из пересыщенного твердого раствора. Дисперсионное упрочнение (старение). Растворение избыточных

фаз. Коалесценция. Сфероидизация. Формирование структуры при диффузионном изменении состава сплавов. Диффузионное насыщение металлов. Перекристаллизация при диффузионном изменении состава.

Раздел 4. Структура железоуглеродистых сплавов. Кристаллизация железоуглеродистых сплавов. Кристаллизация стали. Кристаллизация серых чугунов. Кристаллизация белых чугунов. Кристаллизация половинчатых чугунов и структура отбеленных отливок. Структурные изменения в сталях и чугунах после затвердевания. Полиморфные превращения в железных сплавах. Выделение и растворение высокоуглеродистых фаз. Графитизация цементита. Эвтектоидное превращение аустенита. Аустенитизация. Структура легированной стали. Первичные и вторичные фазы в легированной стали. Структуры сталей различных систем легирования.

Раздел 5. Структурообразование в цветных сплавах. Медь и ее сплавы. Алюминий его сплавы. Титан и его сплавы. Никель и его сплавы. Олово и его сплавы.

4.3 Лабораторные работы (очная форма обучения)

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Изучение диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов	2
2	4	Микроскопическое исследование структуры углеродистых сталей	3
3	4	Микроскопические исследования структуры легированных сталей	3
4	4	Микроскопическое исследование структуры цементованных деталей	3
5	5	Микроскопическое исследование структуры медных сплавов	2
6	5	Микроскопическое исследование структуры алюминиевых сплавов	3
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

а) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Изучение кристаллических структур в программе Powder Cell	2
2	1	Определение элементов симметрии моделей кристаллов. Виды симметрии, категорий, сингонии.	2
3	2	Изучение диаграмм состояния сплавов двухкомпонентных систем	2
4	2	Изучение диаграмм состояния тройных сплавов	2
		Итого:	8

б) заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Изучение кристаллических структур в программе Powder Cell	2
2	2	Изучение диаграмм состояния сплавов двухкомпонентных систем	2
3	3	Изучение диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов	2
4	4	Микроскопические исследования структуры легированных сталей	3
5	5	Микроскопическое исследование структуры алюминиевых	3

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		сплавов	
		Итого:	12

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Формирование структуры отливок.	3,6
2	Концентрационное переохлаждение. Внутрикристаллическая ликвация.	3,6
3	Диффузионное насыщение металлов. Перекристаллизация при диффузионном изменении состава.	3,6
4	Эвтектоидное превращение аустенита. Аустенитизация.	3,6
5	Олово и его сплавы.	3,6
		Итого: 18

б) заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Пористость. Ликвация. Форма кристаллов. Рост кристаллов.	8,6
2	Диаграммы состояния сплавов. Концентрационное переохлаждение. Внутрикристаллическая ликвация.	8,6
3	Структурные изменения при деформации. Структурные изменения при холодной пластической деформации. Упрочнение и разрушение металлов. Структурные изменения при нагреве деформированного металла. Влияние температуры и скорости деформации на структуру и свойства металлов.	8,6
4	Полиморфные превращения в железных сплавах. Выделение и растворение высокоуглеродистых фаз. Графитизация цементита. Эвтектоидное превращение аустенита. Аустенитизация. Структура легированной стали. Первичные и вторичные фазы в легированной стали. Структуры сталей различных систем легирования.	8,6
5	Алюминий его сплавы. Титан и его сплавы. Никель и его сплавы. Олово и его сплавы.	8,6
		Итого: 43

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Комаров О.С., Керженцева Л.Ф., Макаева Г.Г. Материаловедение в машиностроении. Учебник [Электронный ресурс] / Высшая школа, 2009. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144216>

5.1.2 Богодухов, С. И. Материаловедение [Электронный ресурс] / С. И. Богодухов - ОГУ, 2013. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4027_20140109.pdf

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Материаловедение и технология металлов [Текст]: учебник для вузов по машиностроительным специальностям / под ред. М. Г. Фетисова.- 5-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2007. - 862 с. : ил. - Библиогр. : с. 849-854. - ISBN 978-06-004418-8.

5.2.2 Буслаева, Е.М. Материаловедение. Ответы на вопросы [Электронный ресурс] / Е.М. Буслаева - Ай Пи Эр Медиа, 2010. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79688/>

2.4 Трякина, Н.Ю. Материаловедение: учебное пособие для бакалавров вузов по направлению 150100 «Материаловедение и технологии материалов» / [Н. Ю. Трякина и др.]. - Орск: Изд-во ОГТИ (филиала) ОГУ, 2012. - 257 с.: ил. - Библиогр.: с. 257. - ISBN 978-5-8424-0596-1.

5.2.3 Трякина, Н.Ю. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие / [Н. Ю. Трякина и др.]. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4,67 МБ). - Орск: ОГТИ, 2012. -Adobe Acrobat Reader.

5.3 Периодические издания

1. // Металловедение и термическая обработка
2. // Физика металлов и металловедение.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Материаловедение - <http://www.materialscience.ru/> Доступ свободный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11 Доступ свободный.

5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. BestReferat.ru - Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады– www.bestreferat.ru Доступ свободный.
2. Pandia.ru - Энциклопедия знаний» – www.pandia.ru Доступ свободный.

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

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 3Д/19 от 10.06.2019 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Для проведения практических занятий и лабораторных работ предназначены аудитории: ауд. № 4-104, ауд. № 4-106, ауд. № 4-108, ауд. № 4-212. Аудитории оснащены лабораторным оборудованием: электропечами SNOLL, муфельной печью МП-1, станком для шлифования, полирования образцов, станком шлиф. полир. с автоматическим держателем, установкой для запрессовки образцов, твердомером Бринелля ТШ-2М, твердомером Роквелла ТК-2, металлографическим микроскопом МИМ-7, микротвердомером ПМТ-3, оптическим металлографическим микроскопом ZEISS 1.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Аудитории для проведения практических занятий и лабораторных работ	Учебная мебель, наглядные пособия, мультимедийное оборудование лабораторное оборудование (электропечи SNOLL, муфельные печи МП-1, станок для шлифования, полирования образцов, станок шлиф. полир. с автоматическим держателем, установка для запрессовки образцов, твердомер Бринелля ТШ-2М, твердомер Роквелла ТК-2, металлографические микроскопы МИМ-7, микротвердомер ПМТ-3), оптический металлографический микроскоп ZEISS
Помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
код и наименование

Профиль: Материаловедение и технологии материалов в машиностроении


Дисциплина: Б.1.В.ДВ.6.1 Металлография

Форма обучения: очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2020

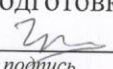
РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)
наименование кафедры

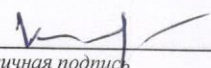
протокол № 1 от «04» сентября 2019 г.


Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)  В.И. Грызунов
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

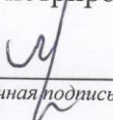
Исполнители: доцент  О.А. Клецова
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки №1 от 05.09.2019
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов  В.И. Грызунов
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  М.В. Камышанова
личная подпись расшифровка подписи

Начальник ИКЦ  М.В. Сапрыкин
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 22.03.01. МТММ.50/09.2019
Начальник ИКЦ  М.В. Сапрыкин
личная подпись расшифровка подписи