

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б1.Д.Б.15 Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль
Энергообеспечение предприятий

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год начала реализации программы
2021

г. Орск, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: изучение общих основ материаловедения и технологических процессов обработки и переработки основных типов металлических материалов, их места в современной технике и технологии, приобретение связанных с этим компетенций, знаний и навыков.

Задачи:

- освоение физико-химических основ строения и свойств материалов;
- изучение видов обработки материалов, методов определения свойств и структуры материалов, основных технологий обработки и переработки металлических материалов, поведения материалов при статическом и динамическом нагружении в зависимости от их состава и структуры;
- приобретение навыков, необходимых для объективной оценки технологических и эксплуатационных свойств материалов, для выбора, расчета и использования их в различных отраслях техники.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)».

Пререквизиты дисциплины: Отсутствуют

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.В.Э.1.1 Эксплуатация систем энергообеспечения предприятий, Б1.Д.В.Э.1.2 Электрические и электронные аппараты

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
ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5-В-1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности ОПК-5-В-4 Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике	<u>Знать:</u> номенклатуру, основные свойства и области использования, наиболее распространенных конструкционных машиностроительных материалов, а также способы изменения их свойств, а также базы данных технической информации; методы анализа и способы изучения структуры и свойств материалов и методы их обработки (основы металлургии, литейное производство, обработка давлением, основы сварки материалов) <u>Уметь:</u> выбирать конструкционные материалы для решения по-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		ставленных задач в практической деятельности Владеть: навыками исследования влияния различных факторов обработки на свойства материалов; навыками выбора оптимального варианта современного материала

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов)

Вид работы	Трудоемкость академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоемкость	72	108	180
Контактная работа:	10,25	9,25	19,5
Лекции (Л)	4	4	8
Практические занятия (ПЗ)	2	4	6
Лабораторные работы (ЛР)	4		4
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	61,75	98,75	160,5
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	41,75	88,75	130,5
- подготовка к практическим занятиям;	10	10	20
- подготовка к лабораторным занятиям	10		10
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Кристаллическое строение материалов	10				10
2	Формирование структуры материалов при кристаллизации	10				10
3	Диаграммы состояния двойных систем	10				10
4	Сплавы на основе железа	14	2	2		10
5	Пластическая деформация и механические свойства	10				10
6	Основы термической обработки металлов и сплавов	16	2		4	12

	Итого:	72	4	2	4	62
--	--------	----	---	---	---	----

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Методы получения материалов, металлургические способы производства материалов	21	1			20
8	Получение заготовок и деталей литьем	21	1			20
9	Основы технологии прокатки, свободнойковки, и объемной и листовой штамповки, прессования	23	1	2		20
10	Физические основы сварочного процесса, виды сварки металлов	21	1			20
11	Общие сведения о технологии процесса резания	22		2		20
	Итого	108	4	4		100
	Всего	180	8	6	4	162

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Кристаллическое строение материалов. Кристаллическое строение материалов. Влияние типов связей на структуру и свойства материалов. Основные типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллической решетки.

Раздел 2. Формирование структуры материалов при кристаллизации. Условия процесса кристаллизации. Механизм роста кристаллов. Величина зерна. Гомогенное и гетерогенное зарождение фаз. Кривые охлаждения. Строение металлического слитка. Полиморфные превращения в сплавах.

Раздел 3. Диаграммы состояния двойных систем. Понятие о сплавах и методах их получения. Основные понятия в теории сплавов. Твердые растворы. Фазы замещения и внедрения. Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов, образующих устойчивые химические соединения.

Раздел 4. Сплавы на основе железа. Сплавы на основе железа, классификация. Производство чугуна. Виды чугуна, свойства область применения. Маркировка чугуна. Сталь. Классификация сталей, область применения, свойства. Маркировка сталей. Диаграмма состояния «Железо-цементит». Диаграмма состояния «Железо-углерод». Превращения, происходящие в черных металлах и сплавах при нагреве и охлаждении.

Раздел 5. Пластическая деформация и механические свойства. Упругая и пластическая деформация. Наклеп металлов. Влияние нагрева на структуру и свойства металла. Рекристаллизация. Холодная и горячая пластическая деформация. Механические свойства, определяемые при статических и динамических нагрузках.

Раздел 6. Основы термической обработки металлов и сплавов. Понятие термической обработки. Отжиг. Нормализация. Закалка. Старение. Отпуск.

Раздел 7. Методы получения материалов, металлургические способы производства материалов. Производство чугуна: исходные материалы и их подготовка к плавке, химизм доменного процесса, продукты доменной плавки. Размер доменной печи, главный технико-экономический показатель. Пути совершенствования доменного процесса. Производство стали: способы, химизм, разливка стали. Классификация и маркировка чугунов и сталей. Производство меди, алюминия, магния, титана. Применяемые технологические процессы.

Раздел 8. Получение заготовок и деталей литьем. Суть литейного производства. Применяемые литейные сплавы. Литейные свойства. Получение отливок в песчано-глинистых формах.

Специальные способы литья. Преимущества и недостатки каждого способа получения отливок.

Раздел 9. Основы технологии прокатки, свободнойковки, и объемной и листовой штамповки, прессования. Теоретические основы обработки металлов давлением. Наклеп. Рекристаллизация. Горячая и холодная обработка металла давлением. Нагревательные устройства. Способы обработки металлов давлением: прессование, волочение, прокатка, ковка, штамповка. Преимущества и недостатки каждого способа.

Раздел 10. Физические основы сварочного процесса, виды сварки металлов. Суть процессов сварки, пайки, наплавки, термической резки. Классификация видов сварки. Особенности и недостатки каждого способа. Расчет параметров режима сварки. Виды контроля и дефектоскопии сварных швов и соединений.

Раздел 11. Общие сведения о технологии процесса резания. Теоретические основы резания металлов. Режим резания. Строение токарного резца. Металлорежущие станки. Виды работ, выполняемые на различных станках, применяемый инструмент. Классификация и обозначение станков.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1, 2	6	Влияние способов охлаждения на твердость стальных образцов	4
		Итого	4

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	4	Расшифровка марок чугуна и сталей	2
2	9	Выбор оптимального технологического процесса получения заготовок	2
3	11	Изучение станочного металлорежущего инструмента	2
		Всего	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

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

2. Технологические процессы в машиностроении [Текст]: учебник для вузов / под общ. ред. С.И. Богодухова. – М.: Машиностроение, 2009. – 640 с.

3. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст]: учебное пособие по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / С.И. Богодухов [и др.]; под общ. ред. С.И. Богодухова. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 560 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Мозберг Р.К. Материаловедение. Таллин: Высшая школа, 1991. - 448 с.

2. Фетисов Г.П., Гарифуллин Ф.А. Материаловедение и технология металлов: учеб. – М.: ОНИКС, - 2007. – 619 с.

3. Материаловедение и технология металлов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман: учеб. – М.: Высш. шк., - 2002.- 638 с.

4. Воробьев, В.А. Обработка металлов давлением: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / В.А. Воробьев, Н.В. Фирсова. – Орск: ОГТИ, 2010. – 99 с. – Режим доступа: http://library.ogti.orsk.ru/local/metod/metod2013_10_04.pdf.

5. Безпалько, В.И. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] / Безпалько В.И., Батышев К.А. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=397679>.

6. Гарифуллин, Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиялков. – Казань: Издательство КНИТУ, 2013. – 248 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258639>

5.3 Периодические издания

1. Вопросы материаловедения
2. Технология машиностроения

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.
3. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования - eLIBRARY.RU - www.elibrary.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

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору № 3В/20 от
Офисный пакет	Microsoft Office	

		01.06.2020 г.
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических работ, 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.

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.

Для проведения лабораторных занятий предназначены лаборатории и компьютерный класс кафедры машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта. Аудитории оснащены стендами к лабораторным работам.

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