

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра инженерного
бакалавриата CDIO
(ИБСДИО_ИЦММ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра инженерного
бакалавриата CDIO
(ИБСДИО_ИЦММ)

наименование кафедры

Жереб В.П.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
М7 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ
МОДУЛЬ
ОСНОВЫ МЕТАЛЛОВЕДЕНИЯ И
ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
МЕТАЛЛОВ**

Дисциплина К.М.07.ДВ.01.04 М7 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ
Основы металловедения и термической обработки
металлов

Направление подготовки /
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.31 Metallургия CDIO

Программу
составили

канд. техн. наук, Доцент, Ковалева А.А.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

изучение закономерностей процессов кристаллизации и фазовых превращений в твердом состоянии металлов и сплавов, равновесные и неравновесные фазовые диаграммы состояния двойных и тройных систем; зависимость свойств материалов от химического состава, структуры, способов получения продукции, вида термической обработки и условий эксплуатации. Курс материаловедения и термическая обработка материалов также включает маркировку, структуру и свойства материалов, в том числе металлов и сплавов на основе железа, меди, алюминия, титана и другие сплавы, виды их термической обработки

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости получения выпускником знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО:

- осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них;
- выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции, полученной методами литья, обработки давлением, а также обеспечение качества продукции при проведении термической обработке;
- анализа структуры и свойств металлоизделия в зависимости от способа его изготовления (литое, деформированное, термообработанное)

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-2:Способен осуществлять выполнение основных технологических операций металлургических процессов	
ПК-2.5:Анализирует структуру и механические свойства металлов и сплавов	
Уровень 1	методы определения структуры и механических свойств металлов и сплавов
Уровень 1	определять структуру и механические свойства металлов и сплавов
Уровень 1	методиками определения структуры и механических свойств металлов и сплавов

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Специальная математика
Материаловедение

Базовая математика

Базовая физика

Базовая химия

Основы производства первичных металлов

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной
квалификационной работы

Преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	7 (252)	7 (252)
Контактная работа с преподавателем:	4,5 (162)	4,5 (162)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	2 (72)	2 (72)
практикумы		
лабораторные работы	1,5 (54)	1,5 (54)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)	2,5 (90)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение и методы исследования материалов	4	0	6	15	ПК-2.5
2	Строение металлов. Элементы кристаллографии и дефекты кристаллического строения материалов	2	8	0	15	ПК-2.5
3	Кристаллизация. Структура слитка	4	4	0	15	ПК-2.5
4	Диаграммы двух- и трехкомпонентных систем	6	24	12	15	ПК-2.5
5	Диаграмма железо-углерод. Стали, чугуны	6	12	12	10	ПК-2.5
6	Цветные металлы и сплавы	10	16	12	10	ПК-2.5
7	Термическая обработка сплавов	4	8	12	10	ПК-2.5
Всего		36	72	54	90	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Свойства материалов	2	0	0
2	1	Методы исследования. Микро- и макроскопический анализ металлов и сплавов	2	0	0
3	2	Строение металлов и сплавов. Элементы кристаллографии и дефекты кристаллического строения материалов	2	0	0
4	3	Кристаллизация	2	0	0
5	3	Структура слитка	2	0	0
6	4	Диаграммы двух и трехкомпонентных систем	2	0	0
7	4	Микроструктура твердых растворов, эвтектик	2	0	0
8	4	Микроструктура промежуточных фаз	2	0	0
9	5	Диаграмма железо-углерод.	2	0	0
10	5	Фазовые и структурные превращения в сталях	2	0	0
11	5	Фазовые и структурные превращения в чугунах	2	0	0
12	6	Диаграммы состояния на основе меди	2	0	0
13	6	Бронзы	2	0	0
14	6	Классификация алюминиевых сплавов. Диаграммы состояния на основе алюминия	2	0	0
15	6	Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Структура и свойства	2	0	0

16	6	Классификация сплавов на основе титана, магния. Структура и свойства титановых и магниевых сплавов	2	0	0
17	7	Термическая обработка сталей и цветных металлов. Отжиг 1 и 2 рода	2	0	0
18	7	Термическая обработка сталей и цветных сплавов. Закалка, отпуск, старение, химико-термическая обработка	2	0	0
Всего			26	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Типы кристаллических решеток, кристаллографическая символика. Дефекты кристаллического строения	8	0	0
2	3	Кристаллизация и превращения в твердом состоянии металлов. Неравновесная кристаллизация	4	0	0
3	4	Диаграмма с неограниченной растворимостью компонентов в твердом и жидком состоянии	4	0	0
4	4	Диаграммы состояния систем эвтектического типа. Виды эвтектик	4	0	0
5	4	Диаграммы состояния систем перитектического типа	4	0	0
6	4	Диаграммы состояния систем с промежуточными фазами	4	0	0

7	4	Диаграммы состояния с монотектическим, эвтектоидным, перитектоидным и др. равновесиями	4	0	0
8	4	Диаграммы фазового равновесия трехкомпонентных систем	4	0	0
9	5	Классификация, маркировка, свойства сталей	4	0	0
10	5	Стабильная и метастабильная фазовая диаграмма состояния железо-углерод. Фазовые и структурные превращения в сталях и чугунах	4	0	0
11	5	Классификация, маркировка и свойства чугунов	4	0	0
12	6	Структура и свойства сплавов на основе меди	4	0	0
13	6	Структура и свойства сплавов на основе алюминия	4	0	0
14	6	Фазовые и структурные превращения в сплавах на основе меди и алюминия с использованием диаграмм состояния	4	0	0
15	6	Структура и свойства сплавов на основе магния и титана	4	0	0
16	7	Термическая обработка сталей	4	0	0
17	7	Термическая обработка цветных сплавов	4	0	0
Всего			72	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Пробоподготовка, устройство и работа на металлографических микроскопах	6	0	0
2	4	Типичные микроструктуры твердых растворов, промежуточных фаз	6	0	0
3	4	Типичные микроструктуры диаграмм эвтектического и перитектического равновесия	6	0	0
4	5	Микроструктура углеродистых сталей	6	0	0
5	5	Микроструктура чугунов	6	0	0
6	6	Микроструктура меди и её сплавов	6	0	0
7	6	Микроструктура алюминиевых сплавов	6	0	0
8	7	Виды термической обработки сталей	6	0	0
9	7	Виды термической обработки цветных сплавов	6	0	0
Итого			54	0	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Биронт В. С., Орелкина Т. А., Дроздова Т. Н.	Механические свойства сплавов и фазовые превращения: методические указания по практическим занятиям	Красноярск: ИПК СФУ, 2008

Л1.2	Свечникова Л. А., Токмин А.М., Масанский О. А.	Материаловедение. Диаграммы состояния двойных систем: учебно-методические пособие [для студентов спец. 61001.65 «Технология художественной обработки материалов», 150100.62.07 «Материаловедение и технологии материалов в машиностроении», 140100.62.04 «Энергетика теплотехнологий», 1404000003.62 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», 1404000004.62 «Электрические станции», 1404000005.62 «Электроэнергетические системы и сети», 1404000007.62 – «Электроснабжение», 1404000010.62 «Электропривод и автоматика», 1404000011.62 «Электротехнические установки и системы», 1404000012.62 «Электрический транспорт»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.3	Левинский Ю. В., Лебедев М. П.	Р-Т-х-диаграммы состояния двойных металлических систем: методы расчета и построения	Москва: Научный мир, 2014

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Биронт В. С., Орелкина Т. А., Гурская В. Ю., Аникина В. И.	Материаловедение. Формирование структуры в сплавах двухкомпонентных систем: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия"	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2006
Л1.2	Биронт В. С.	Материаловедение. Конструкционные материалы: учебное пособие для студентов по направлениям подготовки 550500, 651300 "Металлургия"	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2003

Л1.3	Колачев Б. А., Ливанов В. А., Елагин В. И.	Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов: учебное пособие для вузов по специальности "Металловедение, оборудование и технология термической обработки металлов"	Москва: Металлургия, 1981
Л1.4	Биронт В. С., Дроздова Т. Н., Дроздов А. В., Королева Ю. П., Орелкина Т. А., Быконя Л. А., Цурган Л. С., Меркулова Г. А.	Материаловедение: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л1.5	Арзамасов В. Б., Волчков А. Н., Головин В. А., Кузнецов В. А., Смирнова Э. Е., Черепяхин А. А., Шлыкова А. В., Шпунькин Н. Ф., Арзамасов В. Б., Черепяхин А. А.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. для студентов вузов	Москва: Академия, 2011
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кубашевски О., Петрова Л. А.	Диаграммы состояния двойных систем на основе железа: справочник	Москва: Металлургия, 1985
Л2.2	Захаров А. М.	Диаграммы состояния двойных и тройных систем: учеб. пособие для металлург. спец. вузов	Москва: Металлургия, 1978
Л2.3	Левинский Ю. В.	Р-т-х - диаграммы состояния двухкомпонентных систем.	Москва: Металлургия, 1982
Л2.4	Акад. наук СССР, Ин-т металлургии им. А. А. Байкова	Диаграммы состояния систем на основе алюминия и магния: справочник	Москва: Наука, 1977
Л2.5	Баннх О.А., Дриц М.И.	Диаграммы состояния двойных и многокомпонентных систем на основе железа: Справочник	Москва: Металлургия, 1986
Л2.6	Еременко В. Н.	Диаграммы состояния в материаловедении: сб. науч. тр.	Киев: Наукова думка, 1984
Л2.7	Привалов Е. Е.	Электротехническое материаловедение: учебное пособие	Москва: Директ-Медиа, 2015

Л2.8	Кекало И. Б., Самарин Б. А.	Физическое металловедение прецизионных сплавов. Сплавы с особыми магнитными свойствами: [учеб. для вузов по спец. "Физика металлов"]	М: Metallurgy, 1989
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Биронт В. С., Орелкина Т. А., Дроздова Т. Н.	Механические свойства сплавов и фазовые превращения: методические указания по практическим занятиям	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л3.2	Свечникова Л. А., Токмин А.М., Масанский О. А.	Материаловедение. Диаграммы состояния двойных систем: учебно-методическое пособие [для студентов спец. 61001.65 «Технология художественной обработки материалов», 150100.62.07 «Материаловедение и технологии материалов в машиностроении», 140100.62.04 «Энергетика теплотехнологий», 1404000003.62 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», 1404000004.62 «Электрические станции», 1404000005.62 «Электроэнергетические системы и сети», 1404000007.62 – «Электроснабжение», 1404000010.62 «Электропривод и автоматика», 1404000011.62 «Электротехнические установки и системы», 1404000012.62 «Электрический транспорт»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л3.3	Левинский Ю. В., Лебедев М. П.	P-T-x-диаграммы состояния двойных металлических систем: методы расчета и построения	Москва: Научный мир, 2014

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	образовательный сайт	www.exponenta.ru
Э2	Средства и системы компьютерной автоматизации	www.asutp.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

Самостоятельная работа сочетает изучение теоретического материала с практическими навыками.

Самостоятельная работа включает:

1. Проработку лекционного материала;
2. Подготовку к практическим занятиям;
3. Подготовку к лабораторным работам;
4. Проработку вопросов для самостоятельной работы.

Изучение материалов теоретического курса проводится студентом после чтения соответствующей лекции путем самостоятельной проработки материала по источникам, приведенным в списке основной и дополнительной учебной литературы.

Лекционный материал предлагается изучать по разработанному курсу лекций, после их прослушивания, и рекомендуемой литературе, обозначенной в библиографическом списке. Изучение теоретического материала подразумевает подготовку студентов по материалу лекционного курса, закрепления его при помощи ответов на вопросы.

Самостоятельное изучение лекционного материала планируется из расчета 1 час на 1 час лекций. На дисциплину планируется 36 акад. часов лекций и 36 часов на самостоятельную работу.

На первом занятии студентам объясняются требования по выполнению лабораторных и практических работ. Перечисляются все темы лабораторных работ. Предлагается литература для теоретического изучения курса, для самостоятельной проработки теоретического материала, для подготовки к лабораторным работам.

Самостоятельная работа по выполнению лабораторных работ, оформлению их и подготовке к защите выполненных лабораторных работ предусматривается с учетом ответов на вопросы и выполнению заданий, которые каждый студент получает на текущем занятии.

Студенты сдают задания по самостоятельной работе преподавателю на каждом занятии в виде решения предложенных задач и ответов на вопросы в начале выполнения лабораторных работ.

Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется на аттестационных контрольных работах во время лекций, при проверке заданий на каждом занятии. Темы заданий предлагаются заранее на предыдущей лабораторной работе, что позволяет студенту подготовиться к выполнению лабораторной работы, проработать лекционный материал или освоить его по литературным источникам. Вначале каждой лабораторной работе студентам предлагается выполнить задание по тематике данного занятия. Это позволяет преподавателю узнать уровень подготовки студента к занятию, а студенту научиться пользоваться справочной литературой, читать технические задания и решать предложенные задачи самостоятельно, анализируя свое решение, объясняя его в аудитории.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Программные продукты MathCAD, Microsoft Office: Word, Excel, Power Point, Visio для анализа, расчета и имитационного моделирования процессов структурообразования, а также для оформления работ.
9.1.2	

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.
9.2.2	Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе СФУ. Электронная библиотека СФУ обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные, практические и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированных учебных аудиториях и лабораториях, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплины:

- комплекты ГОСТов по изучаемым темам;
- коллекция образцов для макроанализа дефектов, изломов и структуры.
- коллекция образцов для микроанализа.
- презентации в системе Power Point к лекциям и лабораторным работам, представляемые на компьютерной установке с несколькими мониторами.
- атлас по макроанализу дефектов поверхности, изломам и макроструктуре сталей и сплавов.
- атлас по микроструктуре сталей, чугунов и цветных сплавов.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную университета.