

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра металловедения и
термической обработки металлов
(МиТОМ_ТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра металловедения и
термической обработки металлов
(МиТОМ_ТФ)**

наименование кафедры

Жереб В.П.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Дисциплина Б1.Б.17 Материаловедение

Направление подготовки /
специальность 22.03.02 Metallurgy

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.02 Metallургия

Программу
составили

канд.техн.наук, доцент, Т.А. Орелкина

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Материаловедение» является изучение закономерностей процессов кристаллизации и фазовых превращений в твердом состоянии металлов и сплавов, равновесные и неравновесные фазовые диаграммы состояния двойных и тройных систем; металлические и неметаллические материалы, применяемые в технике, зависимость свойств материалов от химического состава, структуры, способов обработки и условий эксплуатации. Курс материаловедения также включает маркировку, структуру и свойства материалов, в том числе металлов и сплавов на основе железа, меди, алюминия, титана и другие сплавы.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости получения выпускником знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО, на основе которых формируются соответствующих компетенции.

1) Выполнение литературного и патентного поиска, подготовка технических отчетов, информационных обзоров, публикаций.

2) Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

3) Анализ проектной и рабочей технической документации.

4) Осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них.

5) Выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции.

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

ОПК-1:готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания	
Уровень 1	- основные законы кристаллизации металлов и сплавов -основные типы диаграмм фазового равновесия - основные фазовые превращения в железе; цветных сплавах - классификацию углеродистых и легированных сталей; цветных металлов; - общие характеристики фаз и структур в сталях, алюминиевых и медных сплавах
Уровень 1	анализировать диаграммы фазового равновесия, строить кривые охлаждения и формирование структуры в сплавах

	- определять химический состав стали по маркировке; - использовать фундаментальные общеинженерные знания для решения инженерных задач
Уровень 1	навыками построения кривых охлаждения сплавов, выбора материала для конструкций с заданными эксплуатационными свойствами
ОПК-5: способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	
Уровень 1	Основы и принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.
Уровень 1	проводить в составе коллектива исполнителей фундаментальных и прикладных исследований в области профессиональной деятельности
Уровень 1	способностью анализа в составе коллектива исполнителей состояния и применения в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей
ПК-12: способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	
Уровень 1	маркировку, структуру и свойства материалов, в том числе металлов и сплавов на основе железа, меди, алюминия, титана и другие сплавы
Уровень 2	закономерности процессов кристаллизации и фазовых превращений металлов и сплавов, металлические и неметаллические материалы применяемые в технике
Уровень 3	основные технологические и эксплуатационные свойства материалов; характеристики и критерии прочности, твердости и пластичности материалов; основы методов и способов получения металлических материалов; закономерности формирования структуры и ее влияние на свойства различных групп материалов; способы и технологические приемы обработки материалов с целью управления их структурой для достижения наиболее высоких значений необходимых свойств
Уровень 1	охарактеризовать зависимость свойств материалов от химического состава, структуры, способов обработки и условий эксплуатации
Уровень 2	провести грамотный анализ свойств материалов, обеспечивающих работоспособность конструкций в конкретных условиях эксплуатации; обоснованно выбирать материал и технологию его обработки, обеспечивающие требуемые свойства.
Уровень 1	способностью обоснованно выбирать материал и назначать его обработку для получения высокой надежности конструкции при минимальных экономических затратах.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Химия
Основы кристаллографии
Физическая химия
Химия
Основы кристаллографии
Физическая химия

Итоговая государственная аттестация
Научно-исследовательская работа
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
Механические свойства металлов и сплавов
Основы литейного производства
Основы теории ОМД
Физико-химические методы исследования
Контроль качества технологических процессов и продукции в металлургии
Механические свойства металлов и сплавов
Основы литейного производства
Основы теории ОМД
Физико-химические методы исследования
Контроль качества технологических процессов и продукции в металлургии

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=10684>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	6 (216)	6 (216)
Контактная работа с преподавателем:	2,5 (90)	2,5 (90)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
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 (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

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. Строение металлических материалов	4	2	0	15	ОПК-1
2	Дефекты кристаллического строения материалов	2	4	0	15	ОПК-1 ПК-12
3	Кристаллизация. Структура слитка	4	2	0	15	ОПК-1 ПК-12
4	Диаграммы двухкомпонентных систем	6	8	0	15	ОПК-1 ПК-12
5	Диаграммы состояния тройных систем	2	2	0	0	ОПК-1
6	Диаграмма железо-углерод. Стали, чугуны	6	6	6	10	ОПК-1
7	Цветные металлы и сплавы	10	8	6	10	ОПК-1 ПК-12
8	Композиционные материалы	2	4	6	10	ОПК-1 ПК-12
Всего		36	36	18	90	

3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Строение металлических материалов	4	2	1
2	2	Дефекты кристаллического строения материалов	2	2	1
3	3	Кристаллизация. Структура слитка	4	0	1
4	4	Диаграммы двухкомпонентных систем	6	0	0
5	5	Диаграммы состояния тройных систем	2	0	1
6	6	Диаграмма железо-углерод. Стали, чугуны	6	0	1
7	7	Цветные металлы и сплавы	10	2	1
8	8	Композиционные материалы	2	1	1
Всего			26	7	7

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	1	Типы кристаллических решеток Символы плоскостей и направлений	2	2	1
2	2	Точечные дефекты Дислокации Поверхностные и объемные дефекты	4	2	1
3	3	Кристаллизация и превращения в твердом состоянии металлов Неравновесная кристаллизация	2	0	1

4	4	<p>Диаграмма с неограниченной растворимостью компонентов в твердом и жидком состоянии</p> <p>Диаграммы состояния систем эвтектического типа. Виды эвтектик</p> <p>Диаграммы состояния систем перитектического типа</p> <p>Диаграмма с ретроградным солидусом</p> <p>Диаграммы состояния систем с промежуточными фазами</p> <p>Диаграммы состояния сложного состава</p>	8	0	0
5	5	<p>Диаграммы фазового равновесия трехкомпонентных систем</p>	2	0	1
6	6	<p>Фазовые и структурные составляющие диаграммы железо-углерод</p> <p>Структура и свойства сталей</p> <p>Структура и свойства чугунов</p>	6	0	1
7	7	<p>Структура и свойства медных сплавов</p> <p>Структура и свойства алюминиевых сплавов</p> <p>Структура и свойства подшипниковых сплавов</p>	8	2	1
8	8	Термическая обработка	4	1	1
Всего			26	7	7

3.4 Лабораторные занятия

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

1	6	Фазовые и структурные составляющие диаграммы железо-углерод Структура и свойства сталей Структура и свойства чугунов	6	2	0
2	7	Структура и свойства медных сплавов Структура и свойства алюминиевых сплавов Структура и свойства подшипниковых сплавов Структура и свойства титановых сплавов	6	2	1
3	8	Термическая обработка. Отжиг. Закалка	6	3	1
Итого			18	7	2

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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
Л1.2	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	Быконя Л. А., Королева Ю. П.	Материаловедение: учебная программа дисциплины	Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ, 2008
Л1.3	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
Л1.4	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: Metallurgia, 1981
Л1.5	Захаров А. М.	Диаграммы состояния двойных и тройных систем: учеб. пособие для металлург. и машиностроит. спец. вузов	Москва: Metallurgia, 1990
Л1.6	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

Л1.7	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	Колачев Б. А.	Физическое материаловедение титана: монография	Москва: Металлургия, 1976
Л2.4	Левинский Ю. В.	Р-т-х - диаграммы состояния двухкомпонентных систем.	Москва: Металлургия, 1982
Л2.5	Акад. наук СССР, Ин-т металлургии им. А. А. Байкова	Диаграммы состояния систем на основе алюминия и магния: справочник	Москва: Наука, 1977
Л2.6	Баннх О.А., Дриц М.И.	Диаграммы состояния двойных и многокомпонентных систем на основе железа: Справочник	Москва: Металлургия, 1986
Л2.7	Еременко В. Н.	Диаграммы состояния в материаловедении: сб. науч. тр.	Киев: Наукова думка, 1984
Л2.8	Привалов Е. Е.	Электротехническое материаловедение: учебное пособие	Москва: Директ- Медиа, 2015
Л2.9	Кекало И. Б., Самарин Б. А.	Физическое материаловедение 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	Орелкина Т. А., Цурган Л. С., Дроздова Т. Н., Быконя Л. А.	Материаловедение: организац.-метод. указ.	Красноярск: ИПК СФУ, 2008

ЛЗ.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
ЛЗ.3	Левинский Ю. В., Лебедев М. П.	Р-Т-х-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 дисциплине «Материаловедение» организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

Для самостоятельного изучения теоретического материала необходимо использовать конспект лекций и литературу [1–6], рекомендованную рабочей программой.

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

Самостоятельная работа должна сочетать 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	Тренажер «Формирование структуры в сплавах двухкомпонентных систем», разработка 2007 г.
9.1.3	Обучающая программа-тренажер для самостоятельной подготовки – «Структурные и фазовые превращения в железоуглеродистых и цветных сплавах», разработка 2007 г.
9.1.4	Электронные справочные материалы: базы данных по чугунам, медным и алюминиевым сплавам.

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.