

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра материаловедения и  
технологий обработки  
материалов (МВиТОМ\_МТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра материаловедения и  
технологий обработки материалов  
(МВиТОМ\_МТФ)**

наименование кафедры

**А.О. Масанский**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 Материаловедение

Направление подготовки / 27.03.02 Управление качеством профиль  
специальность подготовки 27.03.02.01 Управление  
качеством в производственно-

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

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

направление 27.03.02 Управление качеством профиль подготовки

27.03.02.01 Управление качеством в производственно-технологических системах

---

Программу  
составили

Ст. преподаватель, Королёва Ю.П.;

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Сформировать у студентов представления об основных тенденциях и направлениях развития современного теоретического и прикладного материаловедения, закономерностях формирования и управления структурой и свойствами материалов при механическом, термическом и других видах воздействия на материал. Изучение закономерностей процессов кристаллизации и фазовых превращений в твердом состоянии металлов и сплавов, равновесные и неравновесные фазовые диаграммы состояния двойных систем. Курс материаловедения также включает изучение маркировки, структуры и свойств материалов, в том числе металлов и сплавов на основе железа, меди, алюминия, магния, титана, никеля и другие сплавы.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения курса студент должен приобрести знания, которые помогут ему решать многочисленные конструкторско-технологические задачи. Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости получения выпускником знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО, на основе которых формируются соответствующие компетенции.

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

<b>ПК-13: способностью корректно формулировать задачи (проблемы) своей деятельности (проекта, исследования), устанавливать их взаимосвязи, строить модели систем задач (проблем), анализировать, диагностировать причины появления проблем</b>
--

<b>ПК-16: способностью применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг</b>
---

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины предшествующие изучению

Физика

Химия

Дисциплины для которых изучение данного курса необходимо

Технология конструкционных материалов

Оборудование и оснастка промышленных предприятий  
Введение в инженерную деятельность  
Основы проектирования, технологии и эксплуатации  
производственно-технологических систем

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
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
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		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 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. Общая характеристика и свойства металлов. Методы исследования металлов и сплавов.	2	0	2	2	
2	Атомно-кристаллическое строение металлов. Механизм и параметры кристаллизации.	2	0	0	4	
3	Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных систем. Фазовые превращения в твердом состоянии.	2	0	2	2	
4	Зависимость свойств сплавов от их состава. Закономерности Курнакова. Неравновесная кристаллизация.	2	0	0	4	

5	<p>Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.</p> <p>Влияние, углерода и постоянных примесей на структуру и свойства железоуглеродистых сплавов.</p>	2	0	4	2	
6	<p>Формирование структуры деформированных металлов и сплавов.</p> <p>Механизм и особенности пластического деформирования.</p>	3	0	0	6	
7	<p>Термическая, химико-термическая и термомеханическая обработка металлов и сплавов.</p>	6	0	4	4	
8	<p>Влияние легирующих элементов на равновесную структуру сталей</p> <p>Стали ферритного, перлитного, мартенситного и аустенитного классов.</p>	2	0	0	4	
9	<p>Конструкционные материалы.</p>	6	0	2	8	
10	<p>Инструментальные материалы.</p>	2	0	2	4	
11	<p>Цветные металлы и сплавы.</p>	4	0	2	6	
12	<p>Драгоценные металлы и сплавы.</p>	1	0	0	4	

13	Композиционные материалы.	2	0	0	4	
Всего		36	0	18	54	

### 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	Методы исследования в материаловедении: металлография и электронная микроскопия, рентгеноструктурный, микрорентгеноспектральный анализ, фрактография и дефектоскопия и другие физические методы.	1	0	0
2	1	Введение. Материаловедение, как наука о взаимосвязи строения, состава и свойств материалов и сплавов. Работа отечественных и зарубежных ученых в области материаловедения. Свойства металлов.	1	0	0



3	2	<p>Атомно-кристаллическое строение металлов. Элементы кристаллографии. Основные типы кристаллических решеток. Кристаллографические индексы. Полиморфизм и анизотропия в металлах. Дефекты атомнокристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные. Механизм и параметры кристаллизации. Самопроизвольная и несамопроизвольная кристаллизация.</p>	2	0	0
4	3	<p>Фазовый состав сплавов. Типы диаграмм состояния сплавов двойных систем. Правило фаз, правило отрезков.</p>	2	0	0
5	4	<p>Зависимость свойств от их состава и структурного состояния. Закономерности Курнакова. Неравновесная кристаллизация. Дендритная ликвация. Диффузионные процессы при неравновесной кристаллизации. Неравновесный солидус в системах с непрерывными твердыми растворами и эвтектического типа.</p>	2	0	0

6	5	<p>Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства. Диаграмма состояния железо-графит.</p>	2	0	0
7	6	<p>Механизм пластического деформирования. Особенности деформирования моно- и поликристаллов. Свойства холоднодеформированных металлов и сплавов.</p>	1	0	0
8	6	<p>Наклеп, возврат и рекристаллизация. Изменение свойств металла при рекристаллизации. Влияние пластической деформации на механические свойства и работоспособность сталей для паровых котлов и трубопроводов.</p>	2	0	0
9	7	<p>Теория термической обработки стали. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Превращение при нагреве закаленной стали. Влияние температуры и продолжительности нагрева на строение и свойства закаленной стали</p>	2	0	0

10	7	<p>Виды термической обработки стали. Общая характеристика процессов термической обработки стали. Отжиг сталей. Нормализация сталей. Особенности закаливаемости сталей. Способы нагрева. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Практические способы закаливаемости сталей. Отпуск закаленных сталей. Физические основы химико-термической и термомеханической обработки.</p>	4	0	0
11	8	<p>Легированные стали. Маркировка углеродистых, легированных сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Влияние легирующих элементов на превращение при отпуске. Стали ферритного, перлитного, мартенситного и аустенитного класса.</p>	2	0	0

12	9	<p>Конструкционная прочность. Стали, обеспечивающие жесткость, статическую и циклическую прочность. Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам.</p> <p>Конструкционная прочность и ее критерии. Методы повышения конструкционной прочности.</p> <p>Классификация конструкционных материалов.</p> <p>Углеродистые стали обыкновенного качества. Качественные стали. Маркировка легированных сталей.</p> <p>Низколегированные строительные стали.</p> <p>Легированные машиностроительные стали.</p>	2	0	0
13	9	<p>Износостойкие конструкционные стали. Характеристика износа и виды изнашивания.</p> <p>Материалы, устойчивые к абразивному изнашиванию.</p> <p>Материалы, устойчивые к усталостному изнашиванию.</p> <p>Материалы, устойчивые к изнашиванию в условиях больших давлений и ударных нагрузок.</p> <p>Шарикоподшипниковые стали.</p>	2	0	0

14	9	<p>Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Электрохимическая коррозия. Коррозионно-стойкие материалы.</p> <p>Жаростойкие материалы. Критерии жаропрочности.</p> <p>Жаропрочные материалы. Критерии хладостойкости.</p> <p>Хладостойкие материалы.</p> <p>Радиационно-стойкие материалы.</p>	2	0	0
15	10	<p>Материалы для режущих, измерительных инструментов и для обработки металлов давлением.</p> <p>Углеродистые стали.</p> <p>Низколегированные стали.</p> <p>Быстрорежущие стали.</p> <p>Порошковые твердые сплавы. Сверхтвердые материалы. Стали для измерительных инструментов. Стали для обработки металлов.</p>	2	0	0
16	11	<p>Структура и свойства алюминия. Влияния примесей на свойства алюминия. Алюминий первичный. Литейные и деформированные сплавы на основе алюминия.</p>	1	0	0
17	11	<p>Латуни. Диаграмма состояния медь-цинк.</p> <p>Структура однофазных и двухфазных латуней.</p> <p>Маркировка и область применения латуней.</p>	1	0	0

18	11	Бронзы. Диаграммы состояния Cu-Al, CuBe, Cu-Sn, Cu-Pb, Cu-Si. Маркировка и область применения.	1	0	0
19	11	Сплавы на основе олова и свинца. Диаграммы состояния: Sn-Sb, Pb-Sb. Структура и свойства антифрикционных сплавов, баббиты оловянные и свинцовые.	1	0	0
20	12	Применение драгоценных металлов и их сплавов.	1	0	0
21	13	Принципы создания композиционных материалов. Общая характеристика. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. Волокнистые композиционные материалы. Композиционные материалы на неметаллической основе. Композиционные материалы на металлической основе. Гибридные композиционные материалы.	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
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

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

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Микро и макроскопический анализ металлов и сплавов.	2	0	0
2	3	Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных систем. Построение диаграммы состояния сплавов Pb–Sb.	2	0	0
3	5	Изучение влияния структуры на свойств углеродистой стали.	2	0	0
4	5	Изучение влияния структуры на свойства чугунов.	2	0	0
5	7	Закалка углеродистой стали.	2	0	0
6	7	Отпуск углеродистой стали.	2	0	0
7	9	Изучение микроструктуры и свойств конструкционных легированных сталей.	2	0	0
8	10	Изучение микроструктуры и свойств инструментальных сталей.	2	0	0
9	11	Изучение микроструктуры и свойств сплавов на основе меди алюминия.	2	0	0
Всего			18	0	0

## **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	Свечникова Л. А., Астафьева Л. А., Фоменко О. Ю.	Материаловедение: лаб. практикум для студентов напр. 140100, 140200, 150300, 150400, 190100, 190500	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Арзамасов В. Б., Черепяхин А. А.	Материаловедение: учебник для студентов вузов	Москва: Академия, 2013

Л1.3	Фетисов Г. П., Фаат А. Г.	Материаловедение и технология материалов: учебник для бакалавров высших учебных заведений инженерно-технического профиля	Москва: ИНФРА-М, 2014
Л1.4	Лахтин Ю. М.	Основы металловедения: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013
<b>6.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П.	Материаловедение: учебник для технических вузов	Москва: Альянс, 2009
Л2.2	Геллер Ю. А., Рахштадт А. Г., Рахштадт А. Г.	Материаловедение: учеб. пособие для вузов	Москва: Металлургия, 1989
Л2.3	Лахтин Ю. М.	Основы металловедения: учебник для металлургич. спец. для сред. спец. заведений	Москва: Металлургия, 1988

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

Э1	ЭОК "Материаловедение"	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8423">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8423</a>
Э2	Ресурс "Марочник сталей и сплавов"	<a href="http://www.ukrtop.info/gost/index.php">http://www.ukrtop.info/gost/index.php</a>
Э3		

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Виды самостоятельной работы студентов:

1. Подготовка к выполнению лабораторных и практических работ;
2. Подготовка к защите лабораторных работ;
3. Выполнение и защита индивидуальных заданий

Самостоятельное изучение разделов дисциплины и закрепление полученных знаний происходит в течение всего семестра. Подготовка к выполнению лабораторных работ (по указанию преподавателя).

Самостоятельная работа студента (группы студентов) контролируется преподавателем в течение всего семестра по результатам защиты индивидуальных заданий.

Итоговым результатом самостоятельной работы студентов является выполнение ИПЗ.



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

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1)Операционная система Microsoft Windows
9.1.2	2)Офисный пакет Microsoft Office
9.1.3	- текстовый редактор Word;
9.1.4	- редактор электронных таблиц Excel;
9.1.5	- редактор презентаций Power Point;

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

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

Проведение занятий лекционного типа требует оснащение лекционного зала мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска).

Поведение лабораторных работ требует следующего оснащения:

- компьютерный класс оснащенный компьютерами с необходимым программным обеспечением, приведенным в п. 9.1, и доступом в интернет;
- учебная лаборатория «Термическая»;
- учебная лаборатория «Металлографическая»;
- учебная лаборатория «Технологическая (пробоподготовка)».