

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

К.М.03.04 М3 ОБЩЕИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА

Материаловедение

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль)

22.03.02.31 Metallurgy CDIO

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ канд. техн. наук, доцент, Масанский Олег Александрович

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>	
ОПК-4.1: Проводит измерения и наблюдения	
<b>ПК-2: Способен осуществлять выполнение основных технологических операций металлургических процессов</b>	
ПК-2.5: Анализирует структуру и механические свойства металлов и сплавов	

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8423>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,5 (90)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Введение. Общая характеристика и свойства металлов</b>									
	1. Методы исследования в материаловедении: металлография и электронная микроскопия, рентгеноструктурный, микрорентгеноспектральный анализ, фрактография и дефектоскопия и другие физические методы	1							
	2. Введение. материаловедение, как наука о взаимосвязи строения, состава и свойств материалов и сплавов. Работа отечественных и зарубежных ученых в области материаловедения. Свойства металлов	1							
	3. Определение механических свойств. Металлографические микроскопы			1					
	4. Микро- и макроскопический анализ металлов и сплавов					4			
	5. Введение. Общая характеристика и свойства металлов							6	
<b>2. Атомно-кристаллическое строение металлов. Механизм и параметры кристаллизации</b>									

1. 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	2							
2. Кристаллографические индексы и направления			1					
3. Атомно-кристаллическое строение металлов. Механизм и параметры кристаллизации							2	
<b>3. Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных систем</b>								
1. Фазовый состав сплавов. Типы диаграмм состояния сплавов двойных систем. Правило фаз, правило отрезков	2							
2. Диаграммы состояния сплавов двойных систем			2					
3. Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных систем							6	
4. Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных систем. Построение диаграммы состояния сплавов Pb–Sb					4			
<b>4. Диаграмма состояния железо-углерод</b>								
1. Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства. Диаграмма состояния железо-графит	2							
2. Изучение влияния структуры на свойств углеродистой стали					2			

3. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов			1					
4. Диаграмма состояния железо-углерод							8	
<b>5. Механизм и особенности пластического деформирования</b>								
1. Механизм пластического деформирования. Особенности деформирования моно- и поликристаллов. Свойства холоднодеформированных металлов и сплавов	1							
2. Наклеп, возврат и рекристаллизация. Изменение свойств металла при рекристаллизации. Влияние пластической деформации на механические свойства и работоспособность сталей для паровых котлов и трубопроводов	2							
3. Механизм и особенности пластического деформирования							2	
<b>6. Термическая и химико-термическая обработка сплавов</b>								
1. 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	2							
2. Виды термической обработки стали. Общая характеристика процессов термической обработки стали. Отжиг сталей. Нормализация сталей. Особенности закалки сталей. Способы нагрева. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Практические способы закалки сталей. Отпуск закаленных сталей. Физические основы химико-термической и термо-механической обработки	4							
3. Термическая обработка металлов сплавов			2					
4. Закалка углеродистой стали					4			

5. Отпуск углеродистой стали					4			
6. Термическая и химико-термическая я обработка сплавов							12	
<b>7. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей и</b>								
1. 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	2							
2. Формирование структуры и свойств легированных сталей			2					
3. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей и аустенитного классов							6	
<b>8. Классификация и маркировка сталей</b>								
1. Классификация и маркировка конструкционных и инструментальных сталей	2							
2. Классификация и маркировка сталей							3	
<b>9. Конструкционные материалы</b>								

1. Конструкционная прочность. Стали, обеспечивающие жесткость, статическую и циклическую прочность. Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Конструкционная прочность и ее критерии. Методы повышения конструкционной прочности. Классификация конструкционных материалов. Углеродистые стали обыкновенного качества. Качественные стали. Маркировка легированных сталей. Низколегированные строительные стали. Легированные машиностроительные стали	1							
2. Износостойкие конструкционные стали. Характеристика износа и виды изнашивания. Материалы, устойчивые к абразивному изнашиванию. Материалы, устойчивые к усталостному изнашиванию. Материалы, устойчивые к изнашиванию в условиях больших давлений и ударных нагрузок. Шарикоподшипниковые стали	1							
3. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Электро-химическая коррозия. Коррозионно-стойкие материалы. Жаростойкие материалы. Критерии жаропрочности. Жаропрочные материалы. Критерии хладостойкости. Хладостойкие материалы. Радиационно-стойкие материалы	1							
4. Конструкционные легированные стали			2					
5. Изучение микроструктуры и свойств конструкционных легированных сталей					4			
6. Конструкционные материалы							2	

<b>10. Материалы, обеспечивающие устойчивость к воздействию температуры и рабочей среды материалы, обеспечивающие</b>								
1. Жаропрочность, усталость, коррозия металлов и сплавов. Жаропрочные и жаростойкие металлы и сплавы. Материалы работающие в условиях низких температур	2							
2. Влияние легирования на жаростойкость сталей					2			
3. Материалы, обеспечивающие устойчивость к воздействию температуры и рабочей среды материалы, обеспечивающие							2	
<b>11. Инструментальные материалы</b>								
1. Материалы для режущих, измерительных инструментов и для обработки металлов давлением. Углеродистые стали. Низколегированные стали. Быстрорежущие стали. Порошковые твердые сплавы. Сверхтвердые материалы. Стали для измерительных инструментов. Стали для обработки металлов	2							
2. Инструментальные легированные стали			2					
3. Изучение микроструктуры и свойств инструментальных сталей					4			
4. Инструментальные материалы							5	
<b>12. Чугуны</b>								
1. Чугуны: серые, ковкие, высокопрочные, белые	2							
2. Изучение микроструктуры чугунов					4			
3. Чугуны							6	
<b>13. Цветные металлы и сплавы на их основе</b>								
1. Структура и свойства алюминия. Влияния примесей на свойства алюминия. Алюминий первичный. Литейные и деформированные сплавы на основе алюминия	1							

2. Латунни. Диаграмма состояния медь-цинк. Структура однофазных и двухфазных латуней. Маркировка и область применения латуней	1							
3. Бронзы. Диаграммы состояния Cu-Al, CuBe, Cu-Sn, Cu-Pb, Cu-Si. Маркировка и область применения	1							
4. Сплавы на основе олова и свинца. Диаграммы состояния: Sn-Sb, Pb-Sb. Структура и свойства антифрикционных сплавов, баббиты оловянные и свинцовые	1							
5. Сплавы цветных металлов			1					
6. Изучение микроструктуры и свойств сплавов на основе меди алюминия					4			
7. Сплавы на основе олова и свинца. Диаграммы состояния: Sn-Sb, Pb-Sb. Структура и свойства антифрикционных сплавов, баббиты оловянные и свинцовые							6	
<b>14. благородные металлы и сплавы</b>								
1. Применение драгоценных металлов и их сплавов	1							
2. Применение драгоценных металлов в промышленности			3					
3. Благородные металлы и сплавы							10	
<b>15. Композиционные и неметаллические материалы</b>								
1. 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	1							

2. Влияние состава, свойств и распределения дисперсных частиц на прочность литейных композиционных материалов			1					
3. Композиционные и не металлические материалы							14	
Всего	36		18		36		90	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Свечникова Л. А., Астафьева Л. А., Фоменко О. Ю. Материаловедение: лаб. практикум для студентов напр. 140100, 140200, 150300, 150400, 190100, 190500(Красноярск: СФУ).
2. Арзамасов В. Б., Черепяхин А. А. Материаловедение: учебник для студентов вузов(Москва: Академия).
3. Фетисов Г. П., Фаат А. Г. Материаловедение и технология материалов: учебник для бакалавров высших учебных заведений инженерно-технического профиля(Москва: ИНФРА-М).
4. Масанский. О.А. Материаловедение и ТКМ: учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ... 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (Красноярск: СФУ).
5. Масанский Материаловедение: [учеб.-метод. комплекс для 22.03.02 Metallургия CDIO](Красноярск: СФУ).
6. Лахтин Ю. М. Основы металловедения: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
7. Масанский О.А. Материаловедение и ТКМ: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (CDIO)](Красноярск: СФУ).
8. Геллер Ю. А., Рахштадт А. Г., Рахштадт А. Г. Материаловедение: учеб. пособие для вузов(Москва: Metallургия).
9. Лахтин Ю. М. Основы металловедения: учебник для металлургич. спец. для сред. спец. заведений(Москва: Metallургия).
10. Батиенков В. Т., Сеферов Г. Г., Сеферов Г. Г., Фоменко А. Л. Материаловедение: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. 1)Операционная система Microsoft Windows
2. 2)Офисный пакет Microsoft Office
3. - текстовый редактор Word;
4. - редактор электронных таблиц Excel;
5. - редактор презентаций Power Point;
6. - графический редактор Visio.
7. 3)Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader
8. 4)Аналитический пакет PTC Mathcad

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Научная библиотека СФУ.
2. Научная электронная библиотека.

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 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)».