

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

Рудницкий Э.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
М3 ОБЩЕИНЖЕНЕРНАЯ
ПОДГОТОВКА
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Дисциплина К.М.03.04 М3 ОБЩЕИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА
Материаловедение

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

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, Масанский Олег
Александрович

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

ОПК-4:Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	
ОПК-4.1:Проводит измерения и наблюдения	
Уровень 1	основные определения в области измерения и наблюдения
Уровень 1	проводить измерения и наблюдения
Уровень 1	навыками проведения измерения и наблюдения
ПК-2:Способен осуществлять выполнение основных технологических операций металлургических процессов	
ПК-2.5:Анализирует структуру и механические свойства металлов и сплавов	
Уровень 1	методики исследования структуры и механических свойств металлов и сплавов и области их применения
Уровень 1	определять структуру и механические свойства металлов и сплавов
Уровень 1	навыками анализа структуры и механических свойств металлов и сплавов

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Базовая математика

Базовая физика

Базовая химия

Основы метрологии, стандартизации и сертификации

Основы производства и обработки металлов

Основы теории и технологии металлургического производства

Основы производства первичных металлов

Научно - исследовательская работа

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=8423>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
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	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
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	2	4	5	6	7
1	Введение. Общая характеристика и свойства металлов	2	1	4	8	ОПК-4.1 ПК-2.5
2	Атомно-кристаллическое строение металлов. Механизм и параметры кристаллизации	2	1	0	1	ОПК-4.1 ПК-2.5
3	Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных систем	2	2	4	6	ОПК-4.1 ПК-2.5
4	Диаграмма состояния железо-углерод	2	1	2	7	ОПК-4.1 ПК-2.5
5	Механизм и особенности пластического деформирования	3	0	0	2	ОПК-4.1 ПК-2.5
6	Термическая и химико-термическая обработка сплавов	6	2	8	14	ОПК-4.1 ПК-2.5

7	Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей и аустенитного классов	2	2	0	4	ОПК-4.1 ПК-2.5
8	Классификация и маркировка сталей	2	0	0	6	ОПК-4.1 ПК-2.5
9	Конструкционные материалы	3	2	4	6	ОПК-4.1 ПК-2.5
10	Материалы, обеспечивающие устойчивость к воздействию температуры и рабочей среды материалы, обеспечивающие	2	0	2	6	ОПК-4.1 ПК-2.5
11	Инструментальные материалы	2	2	4	2	ОПК-4.1 ПК-2.5
12	Чугуны	2	0	4	4	ОПК-4.1 ПК-2.5
13	Цветные металлы и сплавы на их основе	4	1	4	6	ОПК-4.1 ПК-2.5
14	Благородные металлы и сплавы	1	3	0	8	ОПК-4.1 ПК-2.5
15	Композиционные и неметаллические материалы	1	1	0	10	ОПК-4.1 ПК-2.5
Всего		36	18	36	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	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	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	0	0
4	3	Фазовый состав сплавов. Типы диаграмм состояния сплавов двойных систем. Правило фаз, правило отрезков	2	0	0

5	4	<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
6	5	<p> Механизм пластического деформирования. Особенности деформирования моно- и поликристаллов. Свойства холоднодеформированных металлов и сплавов </p>	1	0	0
7	5	<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
8	6	<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

9	6	<p>Виды термической обработки стали. Общая характеристика процессов термической обработки стали. Отжиг сталей. Нормализация сталей.</p> <p>Особенности закалки сталей. Способы нагрева. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Практические способы закалки сталей. Отпуск закаленных сталей. Физические основы химико-термической и термо-механической обработки</p>	4	0	0
10	7	<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
11	8	<p>Классификация и маркировка конструкционных и инструментальных сталей</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>	1	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>	1	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>	1	0	0
15	10	<p>Жаропрочность, усталость, коррозия металлов и сплавов.</p> <p>Жаропрочные и жаростойкие металлы и сплавы. Материалы работающие в условиях низких температур</p>	2	0	0
16	11	<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
17	12	<p>Чугуны: серые, ковкие, высокопрочные, белые</p>	2	0	0

18	13	Структура и свойства алюминия. Влияния примесей на свойства алюминия. Алюминий первичный. Литейные и деформированные сплавы на основе алюминия	1	0	0
19	13	Латуни. Диаграмма состояния медь-цинк. Структура однофазных и двухфазных латуней. Маркировка и область применения латуней	1	0	0
20	13	Бронзы. Диаграммы состояния Cu-Al, Cu-Be, Cu-Sn, Cu-Pb, Cu-Si. Маркировка и область применения	1	0	0
21	13	Сплавы на основе олова и свинца. Диаграммы состояния: Sn-Sb, Pb-Sb. Структура и свойства антифрикционных сплавов, баббиты оловянные и свинцовые	1	0	0
22	14	Применение драгоценных металлов и их сплавов	1	0	0

23	15	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	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	1	Определение механических свойств. Металлографические микроскопы	1	0	0
2	2	Кристаллографические индексы и направления	1	0	0
3	3	Диаграммы состояния сплавов двойных систем	2	0	1
4	4	Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов	1	0	0
5	6	Термическая обработка металлов сплавов	2	0	0
6	7	Формирование структуры и свойств легированных сталей	2	0	1
7	9	Конструкционные легированные стали	2	0	1
8	11	Инструментальные легированные стали	2	0	0

9	13	Сплавы цветных металлов	1	0	0
10	14	Применение драгоценных металлов в промышленности	3	0	2
11	15	Влияние состава, свойств и распределения дисперсных частиц на прочность литейных композиционных материалов	1	0	1
Всего			18	0	6

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	Микро- и макроскопический анализ металлов и сплавов	4	0	0
2	3	Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных систем. Построение диаграммы состояния сплавов Pb–Sb	4	0	0
3	4	Изучение влияния структуры на свойств углеродистой стали	2	0	0
4	6	Закалка углеродистой стали	4	0	0
5	6	Отпуск углеродистой стали	4	0	0
6	9	Изучение микроструктуры и свойств конструкционных легированных сталей	4	0	0
7	10	Влияние легирования на жаростойкость сталей	2	0	0
8	11	Изучение микроструктуры и свойств инструментальных сталей	4	0	0
9	12	Изучение микроструктуры чугунов	4	0	0
10	13	Изучение микроструктуры и свойств сплавов на основе меди алюминия	4	0	0
Всего			36	0	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Батиенков В. Т., Сеферов Г. Г., Сеферов Г. Г., Фоменко А. Л.	Материаловедение: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 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	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	Масанский. О.А.	Материаловедение и ТКМ: учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ... 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника	Красноярск: СФУ, 2016
Л1.5	Масанский	Материаловедение: [учеб.-метод. комплекс для 22.03.02 Metallургия CDIO]	Красноярск: СФУ, 2017
Л1.6	Лахтин Ю. М.	Основы металловедения: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013

Л1.7	Масанский О.А.	Материаловедение и ТКМ: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (СДИО)]	Красноярск: СФУ, 2019
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Геллер Ю. А., Рахштадт А. Г., Рахштадт А. Г.	Материаловедение: учеб. пособие для вузов	Москва: Металлургия, 1989
Л2.2	Лахтин Ю. М.	Основы металловедения: учебник для металлургич. спец. для сред. спец. заведений	Москва: Металлургия, 1988
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Батиенков В. Т., Сеферов Г. Г., Сеферов Г. Г., Фоменко А. Л.	Материаловедение: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014

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

Э1	ЭОК "Материаловедение"	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8423
Э2	Ресурс "Марочник сталей и сплавов"	http://www.ukrtop.info/gost/index.php
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;
4. Подготовка и выполнение тестовых заданий;
5. Выполнение и защита ИПЗ
6. Работа в группе над проектом.

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 и выполнении тестовых заданий.

Итоговым результатом самостоятельной работы студентов является выполнение ИПЗ с представлением доклада в форме презентации

Сроки выполнения элементов самостоятельной работы указываются преподавателем.

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;
9.1.6	- графический редактор Visio.
9.1.7	3)Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader
9.1.8	4)Аналитический пакет РТС Mathcad

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Научная библиотека СФУ.
9.2.2	2. Научная электронная библиотека.

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).

Проведение 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)».