

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

2023

Красноярск 2023

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 |
|---|---|
| ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | |
| ОПК-4.1: Проводит измерения и наблюдения | |
| ПК-2: Способен осуществлять выполнение основных технологических операций металлургических процессов | |
| 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 |
| Контактная работа с преподавателем: | 2,5 (90) | |
| занятия лекционного типа | 1 (36) | |
| практические занятия | 0,5 (18) | |
| лабораторные работы | 1 (36) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,5 (54) | |
| 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 |
| 1. Введение. Общая характеристика и свойства металлов | | | | | | | | | |
| | 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 макрокопических анализ металлов и сплавов | | | | | 4 | | | |
| | 5. Введение. Общая характеристика и свойства металлов | | | | | | | 6 | |
| 2. Атомно-кристаллическое строение металлов. Механизм и параметры кристаллизации | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| 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 | | | | | | | 1 | |
| 3. Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных систем | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | 4 | |
| 4. Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных систем. Построение диаграммы состояния сплавов Pb–Sb | | | | | 4 | | | |
| 4. Диаграмма состояния железо-углерод | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | 4 | |
| 5. Механизм и особенности пластического деформирования | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | 1 | |
| 6. Термическая и химико-термическая обработка сплавов | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | 8 | |
| 7. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей и | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | 2 | |
| 8. Классификация и маркировка сталей | | | | | | | | |
| 1. Классификация и маркировка конструкционных и инструментальных сталей | 2 | | | | | | | |
| 2. Классификация и маркировка сталей | | | | | | | 3 | |
| 9. Конструкционные материалы | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| 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 | |

| 10. Материалы, обеспечивающие устойчивость к воздействию температуры и рабочей среды материалы, обеспечивающие | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| 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 | |
| 11. Инструментальные материалы | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | 1 | |
| 12. Чугуны | | | | | | | | |
| 1. Чугуны: серые, ковкие, высокопрочные, белые | 2 | | | | | | | |
| 2. Изучение микроструктуры чугунов | | | | | 4 | | | |
| 3. Чугуны | | | | | | | 2 | |
| 13. Цветные металлы и сплавы на их основе | | | | | | | | |
| 1. Структура и свойства алюминия. Влияния примесей на свойства алюминия. Алюминий первичный. Литейные и деформированные сплавы на основе алюминия | 1 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| 2. Латунь. 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 | | | | | | | 3 | |
| 14. благородные металлы и сплавы | | | | | | | | |
| 1. Применение драгоценных металлов и их сплавов | 1 | | | | | | | |
| 2. Применение драгоценных металлов в промышленности | | | 3 | | | | | |
| 3. Благородные металлы и сплавы | | | | | | | 5 | |
| 15. композиционные и неметаллические материалы | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | 10 | |
| Всего | 36 | | 18 | | 36 | | 54 | |

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 Металлургия 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: Металлургия).
9. Лахтин Ю. М. Основы металловедения: учебник для металлургич. спец. для сред. спец. заведений(Москва: Металлургия).
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 РТС 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).

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)».