

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

Б1.О.16 Основы материаловедения

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль)

22.03.01.32 Физико-химия материалов и процессов

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. хим. наук, Доцент, Васильева М.Н.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение закономерностей процессов кристаллизации и фазовых превращений в металлах и сплавах, равновесных и неравновесных фазовых диаграмм состояния двойных и тройных систем, металлических и неметаллических материалов, применяемых в технике; анализ зависимости свойств материалов от химического состава, структуры и способов обработки.

1.2 Задачи изучения дисциплины

изучение основных научно-технических проблем и перспектив развития материаловедения в свете мировых тенденций научно-технического прогресса металлургии, металлообработки и других отраслей;

- изучение основных направлений и путей повышения качества материалов различной номенклатуры, уменьшения металлоемкости изделий;
- дать представление о классификации конструкционных материалов сплавов черных и цветных металлов;
- анализ структуры и фазового состава материалов для решения задач практического материаловедения;
- сформировать представление об особенностях неметаллических материалов, таких как, пластмассы, керамика, композиционные материалы;
- ознакомить студентов с основами теории и технологии термической и химико-термической обработки сталей и сплавов;
- выбор материалов для сравнительной оценки по их механическим, технологическим и эксплуатационным свойствам.

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 экспериментальные измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности с учетом физических основ и принципов функционирования измерительных устройств | основные методы исследования механических свойств материалов; выбирать методы исследования материалов навыками организации и проведения теоретических и экспериментальных исследований |
| ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии | |

| | |
|--|---|
| ОПК-6.1: Определяет состав технологического и лабораторного оборудования, | основные виды, области и технологию использования лабораторного оборудования использовать лабораторное оборудования с учетом |
| обеспечивающего безопасную профессиональную деятельность | техники безопасности навыками подготовки к эксплуатации и работы на лабораторном оборудовании |
| ОПК-6.2: Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии | технологические процессы производства анализировать полученные структуры и устанавливать связь между структурой и механическими свойствами. методикой оценки структуры и свойств различных материалов |

1.4 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) | Сем естр | |
|---|--|-------------|---|
| | | 1 | 2 |
| Контактная работа с преподавателем: | 3,5 (126) | | |
| занятия лекционного типа | 1,5 (54) | | |
| практические занятия | 1 (36) | | |
| лабораторные работы | 1 (36) | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 3,5 (126) | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | | |
| курсовая работа (КР) | Нет | | |
| Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен) | 1 (36) | | |

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. Строение и свойства металлов и сплавов. | | | | | | | | | |
| | 1. Введение. Общая характеристика металлов и сплавов. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов. Дефекты строения кристаллических решеток. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Полиморфизм. Анизотропия. Пластическая деформация. Сплавы. Компоненты. Фазы. Характеристики основных фаз в сплавах. Диаграммы состояния сплавов. Основные типы диаграмм состояния. Типы твердых растворов. Термический анализ. | 6 | | | | | | | |
| | 2. Кристаллические решетки, плоскости, направления. Основные свойства металлов и сплавов. | | | 3 | | | | | |
| | 3. Лабораторная работа 1. Определение твердости металлов и сплавов. Лабораторная работа 2. Металлографический анализ. | | | | | 4 | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|----|--|----|--|
| 4. | | | | | | | | 18 | |
| 2. Методы исследования свойств металлов и сплавов. | | | | | | | | | |
| 1. Механические, физико-химические и технологические свойства материалов. Методы испытания механических свойств. Металлографический метод исследования. Электронная микроскопия. Методы неразрушающего контроля материалов. | 4 | | | | | | | | |
| 2. Определение величины зерна и объемной доли фазы или структурной составляющей. | | | 4 | | | | | | |
| 3. Лабораторная работа 3. Скандиментационный анализ. Лабораторная работа 4. ИК-спектроскопия неорганических материалов. Лабораторная работа 5. Кристаллизация, ее влияние на структуру и свойства. Лабораторная работа 6. Влияние температуры на структуру деформированного металла. Лабораторная работа 7. Дифференциально-термический и термогравиметрический анализ. | | | | | | 14 | | | |
| 4. | | | | | | | | 18 | |
| 3. Материаловедение сталей и чугунов. | | | | | | | | | |
| 1. Общая характеристика железа и его сплавов. Влияние углерода и примесей на свойства стали. Легированные, конструкционные и инструментальные стали. Разновидности чугунов, их свойства. Маркировка сталей и чугунов. | 8 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|----|--|---|--|----|--|
| 2. Анализ диаграмм фазового равновесия двойных сплавов. Анализ диаграммы фазового равновесия сплавов системы железо-цементит. Анализ диаграмм состояния тройных систем. Классификация и маркировка сталей и чугунов. | | | 11 | | | | | |
| 3. Лабораторная работа 8. Микроструктуры сталей и чугунов. Лабораторная работа 9. Закалка углеродистой стали. Лабораторная работа 10. Отпуск закаленной углеродистой стали. | | | | | 6 | | | |
| 4. | | | | | | | 18 | |
| 5. | | | | | | | | |
| 4. Методы улучшения свойств металлов и сплавов. | | | | | | | | |
| 1. Легирование. Поверхностное упрочнение. Термическая обработка и ее виды. Химико-термическая обработка. Термомеханическая обработка. | 8 | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | 12 | |
| 5. Цветные металлы и сплавы. | | | | | | | | |
| 1. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы. Бериллий и его сплавы. Обработка цветных металлов и сплавов. Применение цветных металлов и сплавов. | 6 | | | | | | | |
| 2. Классификация и принципы маркировки цветных металлов и сплавов. Их свойства. | | | 8 | | | | | |
| 3. Лабораторная работа 11. Микроструктуры сплавов цветных металлов. | | | | | 4 | | | |
| 4. | | | | | | | 12 | |
| 6. Стали и сплавы специального назначения. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 1. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Износостойкие, фрикционные и антифрикционные материалы. Поведение материалов в процессе эксплуатации. Коррозионностойкие стали и сплавы. | 8 | | | | | | | |
| 2. Классификация и принципы маркировки цветных металлов и сплавов. Их свойства. | | | 5 | | | | | |
| 3. | | | | | | | 12 | |
| 7. Неметаллические материалы. | | | | | | | | |
| 1. Пластмассы, их классификация и свойства. Резины. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов. Электротехнические материалы. Лакокрасочные покрытия. | 6 | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | 12 | |
| 8. Керамические и композиционные материалы. | | | | | | | | |
| 1. Техническая керамика. Элементы технологии керамических материалов. Классификация композиционных материалов, их строение и свойства. Технология получения деталей и заготовок из композиционных материалов. Физико-технологические основы получения композиционных материалов. | 8 | | | | | | | |
| 2. Общие сведения, классификация. Дисперсно-упрочненные и волокнистые керамические материалы. Термодинамический расчет (подбор материалов матрицы и упрочнителя). Расчет прочности композиционного материала. | | | 5 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|--|----|--|----|--|-----|--|
| 3. Лабораторная работа 12. Определение свойств керамических шликеров. Лабораторная работа 13. Исследование кинетики спекания. Лабораторная работа 14. Определение свойств керамических материалов. Лабораторная работа 15. Качественный микроскопический анализ структуры спеченных материалов. | | | | | 8 | | | |
| 4. | | | | | | | 24 | |
| 5. | | | | | | | | |
| Всего | 54 | | 36 | | 36 | | 126 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Астафьева Е. А., Носков Ф. М., Аникина В. И., Казаков В. С., Фоменко О. Ю. Основы материаловедения: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по спец. 050501.07 "Профессиональное обучение (Материаловедение и обработка материалов)"(Красноярск: СФУ).
2. Капустин В. И., Сигов А. С. Материаловедение и технологии электроники: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям 210100 "Электроника и наноэлектроника", 222900 "Нанотехнологии и микросистемная техника", 200400 "Оптотехника" и др.(Москва: ИНФРА-М).
3. Тарасенко Л. В., Пахомова С. А., Унчикова М. В., Герасимов С. А. Материаловедение: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по машиностроительным направлениям(Москва: ИНФРА-М).
4. Фетисов Г. П., Фаат А. Г. Материаловедение и технология материалов: учебник для бакалавров высших учебных заведений инженерно-технического профиля(Москва: ИНФРА-М).
5. Батышев А. И., Смолькин А. А. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие для подготовки бакалавров технических направлений(Москва: ИНФРА-М).
6. Масанский О. А., Казаков В. С., Токмин А. М., Свечникова Л. А., Астафьева Е. А. Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебник(Красноярск: СФУ).
7. 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).
8. Арзамасов В. Б., Черепяхин А. А. Материаловедение: учебник для студентов вузов(Москва: Академия).
9. Баженов С. Л., Берлин А. А., Кульков А. А., Ошмян В. Г. Полимерные композиционные материалы: прочность и технология(Долгопрудный: Интеллект).
10. Масанский О. А., Казаков В. С., Токмин А.М., Свечникова Л. А., Астафьева Е. А. Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебное пособие для вузов по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"(Красноярск: СФУ).
11. Батаев А.А., Батаев В.А. Композиционные материалы: строение, получение, применение: учебное пособие(М.: Университетская книга).
12. Носков Ф. М., Астафьева Е. А., Квеглис Л. И., Масанский О. А., Манушкина М. М., Зограф Ф. Г., Лыткина С. И., Казанцева В. В. История науки о материалах и технологиях: учеб.-метод. комплекс [для студентов напр. подг. 150100.62 «Материаловедение и технологии материалов», 261400.62 "Технология художественной обработки материалов"](Красноярск: СФУ).
13. Либенсон Г. А., Лопатин В. Ю., Комарницкий Г. В. Процессы порошковой металлургии: Т. 1. Производство металлических порошков:

- учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 110800 "Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия"(Москва: МИСиС).
14. Либенсон Г. А., Лопатин В. Ю., Комарницкий Г. В. Процессы порошковой металлургии: Т. 2. Формование и спекание: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 110800 "Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия"(Москва: МИСиС).
 15. Надолько А.С., Орелкина Т.А. Материаловедение: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...22.03.02 Металлургия] (Красноярск: СФУ).
 16. Лопатина Е.С., Орелкина Т.А. Металловедение алюминиевых колесных сплавов: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...22.04.02.01 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов](Красноярск: СФУ).
 17. Орелкина Т. А., Лопатина Е. С., Меркулова Г. А., Дроздова Т. Н., Надолько А. С. Материаловедение. Методы анализа структуры и свойств металлов и сплавов: учеб. пособие(Красноярск: СФУ).
 18. Надолько А.С, Орелкина Т.А Материаловедение: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...22.03.02 Металлургия] (Красноярск: СФУ).
 19. Орелкина Т.А Металловедение алюминиевых сплавов: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...22.04.02.08 Управление процессами в литейных технологиях](Красноярск: СФУ).
 20. Масанский О. А., Ковалева А. А., Гильманшина Т. Р., Казаков В. С., Лыткина С. И. Материаловедение: учебник для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 22.03.02.11 "Металлургия CDIO", 22.03.02 "Металлургия"(Красноярск: СФУ).
 21. Орелкина Т. А., Дроздова Т. Н., Надолько А. С. Практическое металловедение цветных металлов и сплавов: учеб. пособие для вузов по направ. 150400 "Металлургия"(Красноярск: СФУ).

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. нет.

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

1. нет.

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)

Кафедра располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов деятельности в процессе изучения дисциплины «Основы материаловедения», соответствует требованиям государственного образовательного стандарта подготовки бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Учебные классы кафедры оборудованы мультимедийными проекторами, позволяющими проводить занятия в инновационной форме с применением активных методов обучения.

Имеется следующее оборудование:

Дилатометр DIL 402C on 19 TASC 414 – 4, STA 449 C on 18 TASC 414 - 4 фирмы Netzch.

Дериватограф STA 449 C on 18 TASC 414 – 4.

Световой инвертированный микроскоп универсального применения AxioObserver Al Carl Zeiss.

4.Печи муфельные SNOL 30/1300.

Весы лабораторные VIBRA AJH -220CE.

Весы RV214 OHAUS.

Универсальный твердомер по Роквеллу, Бринеллю, Виккерсу (каф. МиТОМ).