

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

Б1.О.20 Материаловедение

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль)

23.05.01 Автомобильная техника в транспортных технологиях

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., Доцент, Масанский О. А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Материаловедение» является изучение закономерностей процессов кристаллизации и фазовых превращений в твердом состоянии металлов и сплавов, равновесные и неравновесные фазовые диаграммы состояния двойных и тройных систем; металлические и неметаллические материалы, применяемые в технике, зависимость свойств материалов от химического состава, структуры, способов обработки и условий эксплуатации. Курс материаловедения также включает маркировку, структуру и свойства материалов, в том числе металлов и сплавов на основе железа, меди, алюминия, титана и другие сплавы.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости получения выпускником знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО, на основе которых формируются соответствующих компетенции.

- Формирование представлений об атомно-кристаллическом строении металлов, его дефектах и их значении.
- Изучение факторов определяющих структуру литых и деформированных сплавов.
- Формирование знаний умений и навыков по работе с диаграммой железо-цементит.
- Изучение механических свойств, оборудования и методов их определения.
- Формирование понятий о влиянии термических и механических воздействий на структуру и свойства сплавов.
- Формирование знаний об основных железо-углеродистых конструкционных и инструментальных сплавах, умений их выбора и технологий обработки для получения необходимых свойств.
- Формирование общих понятий о цветных металлах и сплавах, композиционных, порошковых и неметаллических материалах, а также о тенденциях в области новых материалов и технологий.

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-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей; |
| ОПК-1.1: Выбирает фундаментальные законы, | |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| описывающие изучаемый процесс или явление | |
| ОПК-1.2: Составляет математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий | |
| ОПК-1.3: Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности | |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: Реализация дисциплины ведется с применением электронного образовательного курса «Материаловедение» Электронный образовательный ресурс – <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=3078>.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад. час) | е |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 2 (72) | |
| занятия лекционного типа | 1 (36) | |
| лабораторные работы | 1 (36) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1 (36) | |
| 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. Общая характеристика и свойства металлов | | | | | | | | | |
| | 1. Тема 1. Введение. Материаловедение, как наука о взаимо-связи строения, состава и свойств материалов и сплавов. Тема 2. Свойства металлов | 4 | | | | | | | |
| | 2. | | | | | | | 2 | |
| 2. Атомно-кристаллическое строение металлов. Механизм и параметры кристаллизации | | | | | | | | | |
| | 1. Тема 3. Атомно-кристаллическое строение металлов. Эле-менты кристаллографии. Основные типы кристаллических решеток. Кристаллографические индексы*. Полиморфизм и анизотропия в металлах. Дефекты атомно-кристаллического строения: точечные, линейные поверхно-стные. Механизм и параметры кристаллизации. Самопроизвольная и несамопроизвольная кристаллизация. | 4 | | | | | | | |
| | 2. | | | | | | | 2 | |
| 3. Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных систем | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|----|--|---|--|
| 1. Тема 4. Фазовый состав сплавов. Типы диаграмм состояния сплавов двойных систем. Правило фаз, правило отрезков. Закономерности Курнакова*. | 4 | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | 2 | |
| 4. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства | | | | | | | | |
| 1. Тема 5. Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства. Диаграмма состояния железо-графит*. | 4 | | | | | | | |
| 2. Изучение микроструктуры железоуглеродистых сплавов | | | | | 12 | | | |
| 3. | | | | | | | 3 | |
| 5. Формирование структуры деформированных металлов и сплавов. Механизм и особенности пластического деформирования | | | | | | | | |
| 1. Тема 6. Механизм пластического деформирования. Особенности деформирования моно- и поликристаллов. Свойства холоднодеформированных металлов и сплавов. * Тема 7. Наклеп, возврат и рекристаллизация. Изменение свойств металла при рекристаллизации. Влияние пластической деформации на механические свойства и работоспособность сталей для паровых котлов и трубопроводов. | 2 | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | 4 | |
| 6. Термическая, химико-термическая и термомеханическая обработка металлов и сплавов | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|----|--|---|--|
| 1. Тема 8. 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. Тема 9. 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*. | 6 | | | | | | | |
| 2. Закалка углеродистой стали Отпуск углеродистой стали | | | | | 12 | | | |
| 3. | | | | | | | 8 | |
| 7. Влияние легирования на структуру и свойства сталей. Стали ферритного, перлитного, мартенситного и аустенитного | | | | | | | | |
| 1. Тема 10. 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. | | | | | | | 8 | |
| 8. Конструкционные материалы. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|---|--|---|--|
| 1. Тема 11. Конструкционные стали. | | | | | | | | |
| Тема 12. Чугуны. Разновидности чугунов. Серые чугуны. Высокопрочные чугуны. Чугуны с вермикулярным графитом. Ковкие чугуны. Маркировка, структура, свойства. Применение в паровых установках. | 6 | | | | | | | |
| 2. Изучение микроструктуры и свойств конструкционных легированных сталей | | | | | 4 | | | |
| 3. | | | | | | | 4 | |
| 9. Инструментальные стали | | | | | | | | |
| 1. Тема 13. Теплостойкость инструментальных сталей. Стали для режущего, штампового и измерительного инструмента. Термическая обработка инструментальных сталей | 1 | | | | | | | |
| 2. Изучение микроструктуры и свойств инструментальных сталей | | | | | 4 | | | |
| 3. | | | | | | | 2 | |
| 10. Цветные металлы и сплавы. | | | | | | | | |
| 1. Тема 14. Медь и сплавы на ее основе. Латунь, бронзы. Общая характеристика и классификация медных сплавов. | | | | | | | | |
| Тема 25. Алюминий и его сплавы. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. | 3 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------|----|--|--|--|----|--|----|--|
| 2. Изучение микроструктуры и свойств медных и алюминиевых сплавов | | | | | 4 | | | |
| 3. | | | | | | | 1 | |
| Всего | 36 | | | | 36 | | 36 | |

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., Волчков А. Н., Головин В. А., Кузнецов В. А., Смирнова Э. Е., Черепяхин А. А., Шлыкова А. В., Шпунькин Н. Ф., Арзамасов В. Б., Черепяхин А. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. для студентов вузов(Москва: Академия).
3. Темных В. И., Быконя Л. А., Токмин А. М., Темных В. И. Материаловедение в вопросах и ответах: учеб. пособие(Красноярск: ИПК СФУ).
4. Свечникова Л. А., Токмин А.М., Масанский О. А. Материаловедение. Диаграммы состояния двойных систем: учебно-методические пособие [для студентов спец. 61001.65 «Технология художественной обработки материалов», 150100.62.07 «Материаловедение и технологии материалов в машиностроении», 140100.62.04 «Энергетика теплотехнологий», 1404000003.62 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», 1404000004.62 «Электрические станции», 1404000005.62 «Электроэнергетические системы и сети», 1404000007.62 – «Электроснабжение», 1404000010.62 «Электропривод и автоматика», 1404000011.62 «Электротехнические установки и системы», 1404000012.62 «Электрический транспорт»](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. Программные продукты Microsoft Office: Word, Excel, Power Point, Visio для анализа, расчета и имитационного моделирования процессов структурообразования, а также для оформления работ.
- 2.
- 3.

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

1. ЭМарочнок сталей и сплавов <http://www.splav-kharkov.com/main.php>

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)

Лекционные, практические и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированных учебных аудиториях и лабораториях, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплины:

- комплекты ГОСТов по изучаемым темам;
- коллекция образцов для макроанализа дефектов, изломов и структуры.
- коллекция образцов для микроанализа.
- презентации в системе Power Point к лекциям и лабораторным работам, представляемые на компьютерной установке с несколькими мониторами.
- атлас по макроанализу дефектов поверхности, изломам и макроструктуре сталей и сплавов.
- атлас по микроструктуре сталей, чугунов и цветных сплавов.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную университета.