

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

Б1.О.14 Материаловедение

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)

23.03.01.31 Логистика и менеджмент на транспорте

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

К.т.н., Доцент, Масанский О.А.; Старший преподаватель, Королёва Ю.П.

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний об основных тенденциях и направлениях развития современного материаловедения; закономерностях формирования и управления структурой и свойствами материалов при механическом, термическом и других воздействиях на материал; о методологии выбора конструкционных материалов для изготовления изделий.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- Формирование представлений об атомно-кристаллическом строении металлов, его дефектах и их значении.
- Изучение факторов определяющих формирование структуры и свойств материалов.
- Изучение механических, технологических и эксплуатационных свойств, оборудования и методов их определения.
- Формирование знаний об основных железо-углеродистых и легированных конструкционных и инструментальных сплавах, умений их выбора и технологий обработки для получения необходимых свойств.
- Формирование понятий о влиянии термических и механических воздействий на структуру и свойства сплавов.
- 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
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</b>	
ОПК-1.1: Владеет математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных	математические методы решения профессиональных задач, основные приемы обработки экспериментальных данных маркировку материалов, процессы термообработки решать профессиональные задачи и обрабатывать экспериментальные данные расчитать параметры процессов термообработки навыками решения профессиональных задач и приемами обработки данных

ОПК-1.2: Владеет методами проведения физического эксперимента и математической обработки полученных результатов,	методы проведения физического эксперимента и математической обработки полученных методы и способы измерения механических свойств материалов и оборудование произвести измерения механических свойств
умеет их анализировать и обобщать; составлять отчет о своей работе с анализом результатов	материалов и математически обработать полученные результаты, умеет их анализировать и обобщать; составлять отчет о своей работе с анализом результатов методами проведения физического эксперимента и математической обработки полученных результатов навыками измерений механических свойств материалов

#### **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=3078>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</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.</b>									
	1. Введение. Материаловедение, как наука о взаимосвязи строения, состава и свойств материалов и сплавов. Материалы в машиностроении.	0,5							
	2. РАЗДЕЛ 1. Лекция 1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Элементы кристаллографии. Основные типы кристаллических решеток. Полиморфизм и анизотропия в металлах. Дефекты атомно-кристаллического строения: точечные, линейные поверхностные. Механизм и параметры кристаллизации. Фазовый состав сплавов. Типы диаграмм состояния сплавов двойных систем.	2							

3. Строение металлов. Элементы кристаллографии. Основные типы кристаллических решеток. Полиморфизм и анизотропия в металлах. Дефекты атомно-кристаллического строения: точечные, линейные поверхностные. Механизм и параметры кристаллизации. Фазовый состав сплавов. Типы диаграмм состояния сплавов двойных систем.							3	
4. Введение, знакомство с микроскопическим анализом структуры сплавов.					2			
5. РАЗДЕЛ 2. Лекция 2. Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие железоуглеродистых сплавов	2							
6. Лекция 2. Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие железоуглеродистых сплавов							2	
7. Лекция 3. Углеродистые стали Классификация, структура, свойства, область применения. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства. Чугуны. Классификация, структура, свойства, область применения.	2							
8. Углеродистые стали Классификация, структура, свойства, область применения. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства. Чугуны. Классификация, структура, свойства, область применения. Выполнение индивидуальных заданий 1 и 2.							2	

9. Лабораторная работа 1. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей					2			
10. Лабораторная работа 2. Изучение микроструктуры и свойств чугунов					4			
11. Классификация углеродистых сталей структура, свойства, область применения. Маркировка. Подготовка к защите ЛР1.							2	
12. Виды чугунов, маркировка, применение. Изучение микроструктуры и свойств чугунов Подготовка к защите ЛР2							4	
13. РАЗДЕЛ 3. Лекция 4. Теория и виды термической обработки стали. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Отжиг сталей. Изменение свойств металла пластически деформированного металла при рекристаллизации. Влияние температуры и продолжительности нагрева на строение и свойства закаленной стали.	2							
14. Лекция 4. Теория и виды термической обработки стали. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Отжиг сталей. Изменение свойств металла пластически деформированного металла при рекристаллизации. Влияние температуры и продолжительности нагрева на строение и свойства закаленной стали.							2	



15. Упрочняющая термическая обработка. Особенности закали сталей. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Отпуск закаленных сталей. Основы химико-термической обработки стали. Выполнение индивидуальных заданий 3 и 4.							2	
16. Лабораторная работа 3. Закалка углеродистой стали					2			
17. Назначение режимов и способы закалки стали. Подготовка к защите ЛР3							3	
18. Лекция 5. Практика упрочняющей термической обработки. Особенности закали сталей. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Отпуск закаленных сталей. Основы химико-термической обработки стали.	2							
19. Лабораторная работа 4. Отпуск закаленной углеродистой стали					4			
20. Виды отпуска стали, превращения при отпуске, его назначение. Подготовка к защите ЛР4.							4	
21. РАЗДЕЛ 4. Лекция 6. Легированные стали. Маркировка легированных сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Влияние легирующих элементов на превращение при отпуске. Классификация сталей по структуре и назначению.	2							

22. Легированные стали. Маркировка легированных сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Влияние легирующих элементов на превращение при отпуске. Классификация сталей по структуре и назначению.							2	
23. Лекция 7. Конструкционные низко, средне и высоколегированные стали. Машиностроительные стали. Стали для режущего инструмента и инструмента для пластической деформации металлов.	2							
24. Конструкционные низко, средне и высоколегированные стали. Машиностроительные стали. Стали для режущего инструмента и инструмента для пластической деформации металлов. Выполнение индивидуального задания 5.							2	
25. Лабораторная работа 5. Изучение микроструктуры и свойств конструкционных легированных сталей перлитного класса					4			
26. Структура свойства, область применения конструкционных легированных сталей перлитного класса. Подготовка к защите ЛР5.							4	
27. РАЗДЕЛ 5. Лекция 8. Сплавы цветных металлов. Общая характеристика алюминиевых сплавов составы, классификация и назначение. Медь и сплавы на ее основе. Латунь, бронзы.	2							

28. Сплавы цветных металлов. Общая характеристика алюминиевых сплавов составы, классификация и назначение. Медь и сплавы на ее основе. Латуни, бронзы. Выполнение рефератов по желанию.							2	
29. Лекция 9. Пластмассы. Общая характеристика. Термопласты, реактопласты. Состав резин. Композиционные материалы.	1,5							
30. Пластмассы. Общая характеристика. Термопласты, реактопласты. Состав резин. Композиционные материалы. Выполнение рефератов по желанию							2	
Всего	18				18		36	

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

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

1. Арзамасов Б. Н., Макарова В. И., Мухин Г. Г., Рыжов Н. М., Силаева В. И., Арзамасов Б. Н. *Материаловедение: учебник для вузов по направлению подготовки в области техники и технологии*(Москва: Московский технический университет [МГТУ] им. Н.Э. Баумана).
2. Арзамасов Б. Н., Макарова В. И., Мухин Г. Г., Рыжов Н. М., Силаева В. И., Арзамасов Б. Н. *Материаловедение: учебник для вузов*(Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана).
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., Астафьева Е. А., Фоменко О. Ю. *Материаловедение: лаб. практикум для студентов напр. 140100, 140200, 150300, 150400, 190100, 190500*(Красноярск: СФУ).
5. Арзамасов В. Б., Черепяхин А. А. *Материаловедение: учебник для студентов вузов*(Москва: Академия).
6. Астафьева *Материаловедение: учебно-методический комплекс для ООП 23.03.01.04 Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, 23.03.01.09 Организация и безопасность движения* (Красноярск: СФУ).
7. 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).
8. Колесник П. А., Кланица В. С. *Материаловедение на автомобильном транспорте: учебник*(М.: Академия).
9. Свечникова Л. А., Астафьева Л. А., Фоменко О. Ю. *Материаловедение: лаб. практикум для студентов напр. 140100, 140200, 150300, 150400, 190100, 190500*(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. Информационная обучающая среда Сибирского федерального университета URL: [www.sfu-kras.ru](http://www.sfu-kras.ru)
2. Программные продукты Microsoft Office: Word, Excel, Power Point, Visio для анализа, расчета и имитационного моделирования процессов структурообразования, а также для оформления работ.
- 3.

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

## **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 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.

Для проведения лабораторных занятий используются учебные лаборатории с металлографическим оборудованием (микроскопы, шлифы, твердомеры), с нагревательным оборудованием, а также с необходимым программным обеспечением и доступом в интернет.

Коллекции образцов микрошлифов для лабораторных занятий

Комплект микрошлифов углеродистых сталей

Комплект микрошлифов чугунов

Набор закаленных образцов из стали 45

Набор микрошлифов стали 45 после отпуска

Коллекция микрошлифов легированных конструкционных сталей

Коллекция микрошлифов легированных инструментальных сталей

Комплект образцов алюминиевых сплавов

Коллекция микрошлифов меди, латуней и бронз

Основные установки: шахтные и муфельные печи, микроскопы МИМ–7 и Leika, твердомер ТШ для определения твердости по методу Бринелля и твердомер ТК для определения твердости по методу Роквелла.

Поведение лабораторных работ проходит в специально оснащенных аудиториях:

- учебная лаборатория «Термическая» - Д 520, а;
- учебная лаборатория «Металлографическая» Д 520;
- учебная лаборатория «Технологическая» Б 011.

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