

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

Б1.В.ДВ.05.01 Материаловедение

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль)

27.03.02.32 Управление качеством в производственно-технологических
системах

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Старший преподаватель, Королёва Ю.П.

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
ПК-1: Способен осуществлять контроль качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий	
ПК-1.1: Владеет методами и критериями оценки качества	современные материалы, маркировку методы и критерии оценки качества определять критерии качества материалов методами и критериями оценки качества
ПК-1.2: Владеет приемами работы с современными средствами измерений	способы измерений механических свойств и оборудование для измерений подготовить образцы для исследования осуществлять измерения свойств приемами работы с современными средствами измерений
ПК-1.3: Осуществляет контроль качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий	по каким критериям проводить контроль качества сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий осуществлять контроль качества исходя из из условий технологии получения, способов обработки сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий методами измерения по которым осуществляется контроль качества
ПК-12: Способен организовать работы по оформлению документов при входном контроле качества сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий	

ПК-12.1: Владеет методами и средствами проведения входного контроля	маркировку материалов методы и средства проведения входного контроля расшифровать состав материалов провести необходимые измерения и исследования методами и навыками необходимыми для проведения входного контроля
ПК-12.2: Организует работы по оформлению документов при входном контроле качества сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий	маркировку материалов произвести расчеты и измерения навыками по оформлению документов

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)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (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. Введение. Общая характеристика и свойства металлов. Методы исследования металлов и сплавов.									
	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. Микро и макроскопический анализ металлов и сплавов.					2			
	4.							2	
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.							4	
3. Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных систем. Фазовые превращения в								
1. Фазовый состав сплавов. Типы диаграмм состояния сплавов двойных систем. Правило фаз, правило отрезков.	2							
2.							2	
3. Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных систем. Построение диаграммы состояния сплавов Pb–Sb.					2			
4. Зависимость свойств сплавов от их состава. Закономерности Курнакова. Неравновесная кристаллизация.								
1. Зависимость свойств от их состава и структурного состояния. Закономерности Курнакова. Неравновесная кристаллизация. Дендритная ликвация. Диффузионные процессы при неравновесной кристаллизации. Неравновесный солидус в системах с непрерывными твердыми растворами и эвтектического типа.	2							
2.							4	
5. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Влияние, углерода и постоянных примесей на структуру и свойства								

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. Изучение влияния структуры на свойства чугунов.					2			
4.							2	
6. Формирование структуры деформированных металлов и сплавов. Механизм и								
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.							6	
7. Термическая, химико-термическая и								
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. Закалка углеродистой стали.					2			
4. Отпуск углеродистой стали.					2			
5.							4	
8. Влияние легирующих элементов на равновесную структуру сталей Стали ферритного, перлитного, мартенситного 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. 3							4	
9. Конструкционные материалы.								

<p>1. 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.</p> <p>Качественные стали. Маркировка легированных сталей.</p> <p>Низколегированные строительные стали.</p> <p>Легированные машиностроительные стали.</p>	2							
<p>2. 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>	2							
<p>3. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Электро-химическая коррозия.</p> <p>Коррозионно-стойкие материалы. Жаростойкие материалы. Критерии жаропрочности. Жаропрочные материалы. Критерии хладостойкости.</p> <p>Хладостойкие материалы. Радиационно-стойкие материалы.</p>	2							
<p>4. Изучение микроструктуры и свойств конструкционных легированных сталей.</p>					2			
5.							8	

10. 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. Изучение микроструктуры и свойств инструментальных сталей.					2			
3.							4	
11. Цветные металлы и сплавы.								
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. Изучение микроструктуры и свойств сплавов на основе меди алюминия.					2			
6.							6	
12. Драгоценные металлы и сплавы.								

1. Применение драгоценных металлов и их сплавов.	1							
2.							4	
13. Композиционные 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.	2							
2.							4	
Всего	36				18		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. Лахтин Ю. М. Основы металловедения: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
5. Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П. Материаловедение: учебник для технических вузов(Москва: Альянс).
6. Геллер Ю. А., Рахштадт А. Г., Рахштадт А. Г. Материаловедение: учеб. пособие для вузов(Москва: Металлургия).
7. Лахтин Ю. М. Основы металловедения: учебник для металлургич. спец. для сред. спец. заведений(Москва: Металлургия).

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.

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.

Проведение лабораторных работ требует следующего оснащения:

учебная лаборатория «Металлографическая» – ауд. Д 5–20

учебная лаборатория «Термическая» – ауд. Д 5–20А

Основные установки: микроскопы МИМ-7, твердомер ТК для определения твердости по методу Роквелла, твердомер ТШ для определения твердости по методу Бринелля, коллекции образцов и микрошлифов.

Электронно-звуковые средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, интерактивная доска), компьютер

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