

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

Б1.Б.03.03 ИНЖЕНЕРНЫЙ МОДУЛЬ

Материаловедение

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль)

22.03.02.11 Металлургия CDIO

Форма обучения

очная

Год набора

2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., 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: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	
ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	теоретические основы материаловедения, основные законы, понятия, определения. применять на практике теоретические основы материаловедения, основные законы, понятия, определения при решении инженерных задач. навыками применения теоретических основ материаловедения, основных законов, понятий и определений при решении инженерных задач.
ПК-12: способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	
ПК-12: способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	свойства материалов и их зависимость от состава. применять полученные знания при выборе материалов для различных изделий; анализировать свойства уже применяемых материалов. навыком оценки полученных результатов и делать выводы о возможности применения новых материалов и их влияние на окружающую среду.
ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы	

<p>ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</p>	<p>методы исследования; основы планирования эксперимента. использовать основные приемы получения и обработки экспериментальных данных при контрольно-аналитических исследованиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать связи (материала и вида изделия с возможными способами контроля), - анализировать структуры металлических тел и их свойства. <p>методами статистической обработки экспериментальных данных и моделирования явлений и процессов, протекающих в металлургических системах.</p>
---	---

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:	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	
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.									
	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 макроскопический анализ металлов и сплавов.					4			

5.							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.							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.							3	
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.							4	
5. 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.							2	
6. Термическая и химико-термическая я 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.							6	
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. 3							4	
8. Классификация и маркировка сталей								
1. Классификация и маркировка конструкционных и инструментальных сталей	2							
2.							2	
9. Конструкционные материалы.								

<p>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.</p>	1							
<p>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.</p>	1							
<p>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.</p>	1							
<p>4. Конструкционные легированные стали.</p>			2					

5. Изучение микроструктуры и свойств конструкционных легированных сталей.					4			
6.							6	
10. 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.							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.							2	
12. Чугуны								
1. Чугуны: серые, ковкие, высокопрочные, белые	2							
2. Изучение микроструктуры чугунов					4			
3.							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. Латунни. 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.							6	
14. Благородные металлы и сплавы								
1. Применение драгоценных металлов и их сплавов.	1							
2. Применение драгоценных металлов в промышленности.			3					
3.							4	
15. Композиционные и не металлические 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.							4	
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 Metallургия 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: Metallургия).
9. Лахтин Ю. М. Основы металловедения: учебник для металлургич. спец. для сред. спец. заведений(Москва: Metallургия).
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 PTC 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).

Поведение 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)».