

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра композиционных
материалов и физико-химии
металлургических процессов
(КМФХМЦ ТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра композиционных
материалов и физико-химии
металлургических процессов
(КМФХМЦ ТФ)**

наименование кафедры

Шиманский А.Ф.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ**

Дисциплина Б1.Б.16 Основы материаловедения

Направление подготовки / 22.03.01 Материаловедение и технологии
специальность материалов профиль подготовки

Направленность 22 03 01 00 02 Физико-химия материалов и
(профиль) _____

Форма обучения очная

Год набора 2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

профиль подготовки 22.03.01.00.02 Физико-химия материалов и процессов

Программу
составили

Канд. техн. наук, Доцент, Ковалева А.А.

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

ОПК-2: способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	
Уровень 1	Знать металлические и неметаллические материалы, их свойств
Уровень 2	Знать основные методы исследования материалов
Уровень 1	Уметь выбирать методы исследования материалов
Уровень 1	Владеть навыками выбора материалов для решения профессиональных задач

ПК-4: способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	
Уровень 1	Знать основные физические, химические, механические и технологические свойства материалов
Уровень 2	Знать принципы выбора материалов для изготовления и эксплуатации изделий
Уровень 3	Знать методы и способы обработки материалов; ? диаграммы состояния двойных и многокомпонентных систем
Уровень 1	Уметь работать с электронными базами данных научно-технической информации
Уровень 2	Уметь анализировать и строить кривые охлаждения
Уровень 1	Владеть навыками анализа отобранных научно-технических и патентных документов
Уровень 2	Владеть методикой поиска научно-технической и патентной литературы по материаловедению
ПК-9: готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	
Уровень 1	Знать технологические процессы производства
Уровень 1	Уметь анализировать полученные структуры и устанавливать связь между структурой и механическими свойствами
Уровень 1	Владеть методиками получения структуры и механических свойств
Уровень 2	Владеть методикой оценки структуры и свойств различных материалов

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.16 "Основы материаловедения" относится к базовой части учебного плана.

1.5 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)	Семестр	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины	8 (288)	3 (108)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	3,5 (126)	1,5 (54)	2 (72)
занятия лекционного типа	1,5 (54)	0,5 (18)	1 (36)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы			
лабораторные работы	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	3,5 (126)	1,5 (54)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Строение и свойства металлов и сплавов.	6	3	4	18	ОПК-2 ПК-4 ПК-9
2	Методы исследования свойств металлов и сплавов.	4	4	14	18	ОПК-2 ПК-4 ПК-9
3	Материаловедение сталей и чугунов.	8	11	6	18	ОПК-2 ПК-4 ПК-9
4	Методы улучшения свойств металлов и сплавов.	8	0	0	12	ОПК-2 ПК-4 ПК-9
5	Цветные металлы и сплавы.	6	7	4	12	ОПК-2 ПК-4 ПК-9
6	Стали и сплавы специального назначения.	8	4	0	12	ОПК-2 ПК-4 ПК-9
7	Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.	4	4	0	12	ОПК-2 ПК-4 ПК-9
8	Неметаллические материалы.	4	0	0	12	ОПК-2 ПК-4 ПК-9
9	Керамические и композиционные материалы.	6	3	8	12	ОПК-2 ПК-4 ПК-9

Всего	54	36	36	126	
-------	----	----	----	-----	--

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	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	0	0
2	2	Механические, физико-химические и технологические свойства материалов. Методы испытания механических свойств. Металлографический метод исследования. Электронная микроскопия. Методы неразрушающего контроля материалов.	4	0	0

3	3	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	0	0
4	4	Легирование. Поверхностное упрочнение. Термическая обработка и ее виды. Химико-термическая обработка. Термомеханическая обработка.	8	0	0
5	5	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	0	0
6	6	Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Износостойкие, фрикционные и антифрикционные материалы. Поведение материалов в процессе эксплуатации. Коррозионностойкие стали и сплавы.	8	0	0
7	7	Виды коррозии. Механизмы коррозионных процессов. Методы защиты от коррозии.	4	0	0

8	8	Пластмассы, их классификация и свойства. Резины. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов. Электротехнические материалы. Лакокрасочные покрытия.	4	0	0
9	9	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.	6	0	0
Итого			54	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Кристаллические решетки, плоскости, направления. Основные свойства металлов и сплавов.	3	0	0
2	2	Определение величины зерна и объемной доли фазы или структурной составляющей.	4	0	0

3	3	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	0	0
4	5	Классификация и принципы маркировки цветных металлов и сплавов. Их свойства.	7	0	0
5	6	Классификация и принципы маркировки цветных металлов и сплавов. Их свойства.	4	0	0
6	7	Механизмы коррозии металлов и способы защиты поверхности от коррозии.	4	0	0
7	9	Общие сведения, классификация. Дисперсно-упрочненные и волокнистые керамические материалы. Термодинамический расчет (подбор материалов матрицы и упрочнителя). Расчет прочности композиционного материала.	3	0	0
Итого			26	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Лабораторная работа 1. Определение твердости металлов и сплавов. Лабораторная работа 2. Металлографический анализ.	4	0	0
2	2	Лабораторная работа 3. Рентгеновский фазовый 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	0	0
3	3	Лабораторная работа 8. Микроструктуры сталей и чугунов. Лабораторная работа 9. Закалка углеродистой стали. Лабораторная работа 10. Отпуск закаленной углеродистой стали.	6	0	0
4	5	Лабораторная работа 11. Микроструктуры сплавов цветных металлов.	4	0	0

5	9	Лабораторная работа 12. Технология изготовления пористой керамики. Лабораторная работа 13. Исследование кинетики спекания. Лабораторная работа 14. Приготовление микрошлифов и выявление микроструктуры керамических и композиционных материалов. Лабораторная работа 15. Качественный микроскопический анализ структуры спеченных материалов.	8	0	0
Итого			26	0	0

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2013
Л1.2	Капустин В. И., Сигов А. С.	Материаловедение и технологии электроники: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям 210100 "Электроника и нанoeлектроника", 222900 "Нанотехнологии и микросистемная техника", 200400 "Оптотехника" и др.	Москва: ИНФРА-М, 2014
Л1.3	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, 2014

Л1.4	Фетисов Г. П., Фаат А. Г.	Материаловедение и технология материалов: учебник для бакалавров высших учебных заведений инженерно-технического профиля	Москва: ИНФРА-М, 2014
Л1.5	Батышев А. И., Смолькин А. А.	Материаловедение и технология материалов: учебное пособие для подготовки бакалавров технических направлений	Москва: ИНФРА-М, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Арзамасов В. Б., Черепяхин А. А.	Материаловедение: учебник для студентов вузов	Москва: Академия, 2013
Л2.2	Баженов С. Л., Берлин А. А., Кульков А. А., Ошмян В. Г.	Полимерные композиционные материалы: прочность и технология	Долгопрудный: Интеллект, 2010
Л2.3	Батаев А.А., Батаев В.А.	Композиционные материалы: строение, получение, применение: учебное пособие	М.: Университетская книга, 2006
Л2.4	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, 2001
Л2.5	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, 2002

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	«Известия вузов. Порошковая металлургия и функциональные покрытия» [Электронный ресурс].	http://www.kalvis.ru/katalog-izdaniy/zhurnalyi/izvestiya-vuzov-poroshkovaya-metallurgiya-i-funkczionalnyie-pokryitiya/
Э2	«Известия вузов. Цветная металлургия» [Электронный ресурс].	http://www.kalvis.ru/katalog-izdaniy/zhurnalyi/izvestiya-vuzov-czvetnaya-metallurgiya/
Э3	"Non-ferrous Metals" [Электронный ресурс].	http://rudmet.ru/catalog/journals/9/
Э4	«Металлургическое производство и технологии» [Электронный ресурс].	http://rudmet.ru/catalog/journals/11/
Э5	«Цветные металлы» [Электронный ресурс].	http://rudmet.ru/catalog/journals/4/
Э6	Керамическая технология и	http://expertmeet.org/topic/17432-

	классификация керамики [Электронный ресурс].	keramicheskie-materialy
Э7	Основы технологии керамики [Электронный ресурс].	http://stroy-server.ru/notes/osnovy-tekhnologii-keramiki
Э8	Общая технология производства керамических материалов [Электронный ресурс].	http://studopedia.ru/2_72023_obshchaya-tehnologiya-proizvodstva-keramicheskikh-materialov.html
Э9	Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Электронный ресурс].	http://electric-alipapa.ru/bookmarket.php?book_id=3250636

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов ставит целью расширение и закрепление знаний и умений, получаемых на лекциях и практических занятиях. В этом случае наиболее эффективными будут следующие формы проведения СРС:

- систематическое чтение и конспектирование литературы по вопросам изучаемой дисциплины;
- подготовка к лабораторным, практическим занятиям и промежуточному контролю знаний;
- самостоятельное углубленное изучение узловых вопросов учебной программы, недостаточно освещенных в лекционном курсе;
- подготовка студентов к зачету и экзамену.

Самостоятельное изучение теоретического материала по курсу «Основы материаловедения» планируется с целью домашней проработки, как лекционного материала, так и информации, полученной студентами при работе с рекомендуемой литературой по разделам, не нашедшим достаточного отражения в лекциях.

Для подготовки к практическим занятиям, на которых рассматриваются теоретические вопросы по применению материала лекционного курса для решения практических задач, требуется разное количество времени в зависимости от сложности материала.

Задачи для самостоятельного решения выдаются преподавателем на практических занятиях, а на последующих занятиях проверяется правильность их решения.

Каждый изучаемый студентами раздел заканчивается промежуточным контролем знаний, который проводится на практических занятиях.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Программное обеспечение фирмы Netzch для работы на приборах DIL 402C on 19 TASC 414 – 4, STA 449 C on 18 TASC 414 - 4 фирмы Netzch с программным пакетом Proteus® в операционной системе MS Windows.
9.1.2	Программное обеспечение фирмы Netzch для работы на приборах STA 449 C on 18 TASC 414 - 4 с программным пакетом Proteus® Software в операционной системе MS Windows.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	http://window.edu.ru/ - Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
9.2.2	http://elibrary.ru/project_authors.asp? – Научная электронная библиотека;
9.2.3	http://files.rushim.ru/books/spravochniki/mishenko.pdf - Справочник физико-химических величин.

10 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:

1. Дилатометр DIL 402C on 19 TASC 414 – 4, STA 449 C on 18 TASC 414 - 4 фирмы Netzch.
2. Дериватограф STA 449 C on 18 TASC 414 – 4.
3. Световой инвертированный микроскоп универсального применения AxioObserver A1 Carl Zeiss.
4. Печи муфельные SNOL 30/1300.
5. Весы лабораторные VIBRA AJH -220CE.
6. Весы RV214 OHAUS.
7. Универсальный твердомер по Роквеллу, Бринеллю, Виккерсу (каф. МиТОМ).