

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра металлургии цветных
металлов (МЦМ_ХМФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра металлургии цветных
металлов (МЦМ_ХМФ)**

наименование кафедры

Н.В. Белоусова

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ
МЕТАЛЛУРГИИ,
МАШИНОСТРОЕНИЯ И
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ**

Дисциплина Б1.О.05 Современные методы металлургии,
машиностроения и материаловедения

Направление подготовки / 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ магистерская
специальность программа 22.04.02.02 Металлургия
цветных металлов

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ магистерская программа

22.04.02.02 Металлургия цветных металлов

Программу
составили

д-р хим.наук, Профессор, Белоусова Н.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – на основе знания возможностей современных методов материаловедения и металлургии научить наиболее эффективно использовать разнообразные технологические исследовательские методы в профессиональной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- приобретение универсальных, общепрофессиональных, обязательных и рекомендуемых профессиональных компетенций, которые помогут использовать возможности современных методов металлургии и материаловедения для описания объектов металлургии, реализовать грамотный, научно-обоснованный подход к разработке металлургических технологий; дадут возможность эффективно применять знания теории и практики в профессиональной деятельности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

УК-2:Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Уровень 1	Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами
Уровень 1	Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
Уровень 1	Владеть методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УК-4:Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
Уровень 1	Знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия
Уровень 1	Уметь применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия
Уровень 1	Владеть методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий

ОПК-2:Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	
Уровень 1	Знать основы технического проектирования для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, требования стандартов на составление оформление науднотехнических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий
Уровень 1	Уметь разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, выполнять требования нормоконтроля при оформлении науднотехнических
Уровень 1	Владеть приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчётов, с соблюдением требований ГОСТ
ОПК-4:Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	
Уровень 1	Знать основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности
Уровень 1	Уметь применять правила преобразования информации необходимые для её хранения
Уровень 1	Владеть приемами умственной деятельности, связанными с анализом, синтезом, сравнением, классификацией, структурированием и систематизацией информации
ПКО-1:Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты	
Уровень 1	Знать методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований
Уровень 1	Уметь проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Проводить расчёты, критически анализировать результаты, делать выводы
Уровень 1	Владеть навыками выбора испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. Выполнением оценки и обработки результатов исследования.
ПКО-5:Способен связывать состав и структуру материалов, способы их формирования с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами	
Уровень 1	Знать физические, химические, механические свойства металлов и физикохимических процессов металлургического производства.
Уровень 2	Технологические и эксплуатационные свойства
Уровень 1	Уметь анализировать и синтезировать данные о составе и структуре материалов, способах их формирования
Уровень 2	Устанавливать связь состава структуры и свойств металла с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами

Уровень 1	Владеть выявлением закономерностей связей структуры материалов и внешних условий, с поведением материала в реальных условиях эксплуатации.
Уровень 2	Установлением связи между составом и структуры металла и физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами
ПК-1:Способен проводить анализ и обработку данных, полученных в результате исследований, испытаний, наблюдений и измерений, анализировать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты	
Уровень 1	Знать методы анализа и обработки результатов экспериментов и наблюдений
Уровень 2	Правила оформления документации
Уровень 1	Уметь анализировать полученные результаты методами статистической обработки
Уровень 2	Представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты
Уровень 1	Владеть навыками анализа и обработки результатов измерений и испытаний
Уровень 2	владеть навыками оформления документации в соответствии с требованиями ГОСТ
ПК-2:Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, разбираясь в основных дефектах металла, видах брака, природе их появления и способах устранения	
Уровень 1	Знать классификацию дефектов и брака металлургической продукции по видам и природе появления.
Уровень 2	Возможные причины возникновения дефектов и брака, способы их устранения
Уровень 1	Уметь разрабатывать рекомендации по устранению дефектов и брака
Уровень 1	Владеть распознаванием дефектов и брака в металлургической продукции и продукции металлообработки по виду и структуре.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к блоку дисциплин базовой части учебного плана подготовки магистрантов по направлению 22.02.02 – металлургия. Дисциплина читается в первом и втором семестрах.

Для качественного освоения данного курса необходимо предварительное изучение следующих дисциплин:

- Металлургические процессы
- Химия

Знания, приобретенные студентами при изучении данного курса, будут востребованы при прохождении всех видов практики при подготовке и защите выпускной квалификационной работы, а также при освоении следующих дисциплин:

- Методология научных исследований

- Методы физико-химических исследований металлургических систем и процессов

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	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	6 (216)	5 (180)	1 (36)
Контактная работа с преподавателем:	0,78 (28)	0,5 (18)	0,28 (10)
занятия лекционного типа	0,22 (8)	0,22 (8)	
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	0,56 (20)	0,28 (10)	0,28 (10)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	4,22 (152)	3,5 (126)	0,72 (26)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Нет	Да
Промежуточная аттестация (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	Физико-химический анализ металлургических объектов	2	2	0	31	ОПК-2 ПК-1
2	Определение физических и физико-химических свойств материалов	2	4	0	31	ОПК-2 ПК-1
3	Современные методы обработки металла резанием и литья	2	4	0	32	ОПК-2 ПК-1
4	Современные методы пластического деформирования металлов.	2	2	0	32	ОПК-4 ПК-2 УК-4
5	Методы исследования в рамках темы диссертации	0	8	0	26	ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПКО-1 ПКО-5 УК-2 УК-4
Всего		8	20	0	152	

3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Инструментальные методы анализа	2	0	0
2	2	Определение физических и физико-химических свойств материалов	2	0	0
3	3	Современные методы обработки металла резанием: гидроабразивная, электроэрозионная, лазерная, магнитоимпульсная обработка и др. Современные методы литья: с применением электромагнитного кристаллизатора, по выплавляемым моделям и др.	2	0	0
4	4	Современные методы пластического деформирования металлов: ковка, штамповка, прокатка, прессование и волочение. Совмещенные и комбинированные методы обработки цветных металлов и сплавов	2	0	0
Всего			8	0	0

3.3 Занятия семинарского 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	Методы исследования вещественного состава материалов	2	0	0
2	2	Методы изучения структуры материалов	2	0	0

3	2	Методы исследования физико-химических и физико-механических свойств материалов	2	0	0
4	3	Методы обработки металлов	2	0	0
5	3	Методы контроля производственных процессов	2	0	0
6	4	Методы обработки металлов	2	0	0
7	5	Обоснование выбора методов, лежащих в основе диссертационного исследования	4	0	0
8	5	Методы и типовые задачи обработки и представления данных исследований	2	0	0
9	5	Дискуссия по материалам индивидуальных заданий, защита курсовой работы	2	0	0
Всего			20	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
Всего					

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	Сидельников С. Б., Довженко Н. Н., Загиров Н. Н.	Комбинированные и совмещенные методы обработки цветных металлов и сплавов: [монография]	Москва: МАКС Пресс, 2005

Л1.2	Бычков П. С., Подкопаев О. И., Подшибякина Е. Ю.	Термические методы анализа: учеб.-метод. пособие [для студентов напр.150100.68 «Материаловедение и технологии материалов»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.3	Белоусова Н. В., Белоусов О. В., Ясинский А. С.	Методы физико-химических исследований металлургических систем и процессов. Методические указания к лабораторным работам: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2018
Л1.4	Орелкина Т. А., Лопатина Е. С., Меркулова Г. А., Дроздова Т. Н., Надолько А. С.	Материаловедение. Методы анализа структуры и свойств металлов и сплавов: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2018
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бабкин В. Г., Абкарян А. К.	Методы исследования, контроля и испытания материалов: учеб. пособие для вузов	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.2	Горохов Ю. Б, Сидельников С. Б., Губанов И. Ю.	Непрерывное литье и обработка цветных металлов: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 150106 «Обработка металлов давлением», магистров напр. 150400 «Металлургия»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л2.3	Константинов И. Л., Сидельников С. Б.	Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 150400 "Металлургия"	Красноярск: СФУ, 2015
Л2.4	Арсентьев П. П., Яковлев В. В., Крашенинников М. Г., Пронин Л. А., Филиппов Е. С.	Физико-химические методы исследования металлургических процессов: учебник для студентов металлургических специальностей вузов	Москва: Металлургия, 1988
Л2.5	Медведев А. С.	Современные методы и оборудование металлургии и материаловедения: оборудование гидрометаллургических процессов	Москва: МИСИС, 2016

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

Э1	Научная библиотека СФУ	http://bik.sfu-kras.ru
Э2	сайт журнала “Расплавы”	http://jmelts.com/arhiv/
Э3	Кириянов К.В. Калориметрические методы исследования	http://www.unn.ru/pages/e-library/aids/2007/65.pdf

8 Методические указания для обучающихся по освоению

дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 216 часов.

Самостоятельное изучение теоретического курса предполагает самостоятельную проработку студентами вопросов теоретического курса и электронных ресурсов по данной тематике, а также подготовку к практическим занятиям. Контроль СР осуществляется во время практических занятий.

Курсовая работа по дисциплине запланирована во втором семестре, после изучения теоретического курса и выполнения задач по каждому разделу дисциплины. Тема курсовой работы согласовывается с научным руководителем магистранта и, как правило, находится в рамках диссертационного исследования. В ходе выполнения курсовой работы студенты должны обосновать выбор методов исследования, провести планирование эксперимента, оценку погрешности методов, доказать достоверность результатов. В случае если магистерская диссертация носит проектный, а не исследовательский характер, соответствующее описание, расчеты и оценки делаются для методов, позволяющих подтвердить правомочность/возможность реализации предлагаемого технического или технологического решения.

Курсовая работа направлена на формирование навыков исследования с использованием современных методов изучения вещества и технологических процессов.

Содержание работы:

- обзор литературных источников, содержащих примеры решения аналогичных задач и соответствующих методических материалов;
- параметры исследования: характеристики и требования к пробам или образцам, рекомендуемые режимы, оценка ошибок и затрат времени при исследовании;
- пример экспериментального результата: обработка реально полученных данных, либо демонстрационного примера, и представление результата;
- технологические схемы обработки черных и цветных металлов.

Темы курсовых работ:

1. Составить план исследования физико-механических свойств материала.
2. Составить план исследования вещественного состава материала.
3. Составить план исследования и контроля технологического процесса.
4. Составить технологическую схему обработки металлов с

применением современных методов их обработки.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в форме электронного документа.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются стандартные программы MicrosoftOffice и Internet.
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Каждый обучающийся в течение всего периода обучения по дисциплине, обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде Университета. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, и отвечают техническим требованиям организации, как на территории Университета, так и вне ее.
9.2.2	Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:
9.2.3	доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
9.2.4	фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
9.2.5	формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;
9.2.6	взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.
9.2.7	Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификаций работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» имеет специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

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