

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 22.04.02.09 Технологии
производства тяжелых цветных и

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

22.04.02.09 Технологии производства тяжелых цветных и благородных металлов

Программу
составили

Профессор, Н.В. Белоусова;Профессор, В.И.
Брагин

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – дать студентам теоретическую базу современных методов исследования, научить использовать полученные знания при планировании исследований, выполнении экспериментов и анализе полученных результатов, а в конечном итоге применять химические, физические и физико-химические методы исследования в профессиональной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- приобретение универсальных, общепрофессиональных, обязательных и рекомендуемых профессиональных компетенций, которые помогут выпускникам использовать возможности современных методов металлургии и материаловедения при описании 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
УК-2.1:Знание этапов жизненного цикла проекта; этапов разработки и реализации проекта; методов разработки и управления проектами
УК-2.2:Способность разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-2.3:Владение методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
УК-4:Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-4.1:Знание правил и закономерностей личной и деловой устной и письменной коммуникации; современных коммуникативных технологий на русском и иностранном языках; существующих профессиональных сообществ для профессионального взаимодействия
УК-4.2:Способность применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия
УК-4.3:Владение 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
ОПК-2.1: Способность проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в рамках междисциплинарных областей; выбрать и применять передовые методы и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки; осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта
ОПК-2.2: Знание основ технического проектирования для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, требований стандартов на составление оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий
ОПК-2.3: Способность разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, выполнять требования нормоконтроля при оформлении научно-технических отчетов; привести в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию; формировать и оформлять отчёты с соблюдением требований
ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности
ОПК-4.1: Демонстрировать умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и профессиональный уровень в течение всей жизни
ОПК-4.2: Знание основных правил поиска и отбора информации, методов использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности
ОПК-4.3: Способность применять правила преобразования информации необходимые для её хранения, приемы умственной деятельности, связанные с анализом, синтезом, сравнением, классификацией, структурированием и систематизацией информации
ПК-1: Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты
ПК-1.1: Знать методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований
ПК-1.2: Уметь проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Проводить расчёты критически анализировать результаты делать выводы
ПК-1.3: Владеть выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. Выполнением оценки и обработки

результатов исследования
ПК-5:Способен связывать состав и структуру материалов, способы их формирования с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами
ПК-5.1:Знать физические, химические, механические свойства металлов и физико-химических процессов металлургического производства. Технологические и эксплуатационные свойства
ПК-5.2:Уметь анализировать и синтезировать данные о составе и структуре материалов, способах их формирования. Устанавливать связь состава структуры и свойств металла с физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами
ПК-5.3:Владеть выявлением закономерностей связей структуры материалов и внешних условий, с поведением материала в реальных условиях эксплуатации. Установлением связи между составом и структуры металла и физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами
ПК-10:Способен проводить анализ и обработку данных, полученных в результате исследований, испытаний, наблюдений и измерений, анализировать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты
ПК-10.1:Знать методы анализа и обработки результатов экспериментов и наблюдений. Правила оформления документации
ПК-10.2:Уметь анализировать полученные результаты методами статистической обработки. Представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты.
ПК-10.3:Владеть анализом и обработкой результатов измерений и испытаний. Оформлением документации в соответствии с требованиями ГОСТ
ПК-11:Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, разбираясь в основных дефектах металла, видах брака, природе их появления и способах устранения
ПК-11.1:Знать классификацию дефектов и брака металлургической продукции по видам и природе появления. Возможные причины возникновения дефектов и брака, способы их устранения
ПК-11.2:Уметь разрабатывать рекомендации по устранению дефектов и брака
ПК-11.3: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 дисциплины:

Металлургические процессы и оборудование

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:

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Научно-исследовательский семинар

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/enrol/index.php?id=28414>

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	3	0	41	
2	Определение физических и физико-химических свойств материалов	4	5	0	41	
3	Современные методы литья и обработки металлов	1,5	2	0	32	
4	Ультразвуковая дефектоскопия	0,5	0	0	12	
5	Методы исследования в рамках темы диссертации	0	10	0	26	
Всего		8	20	0	152	

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	Инструментальные методы анализа	2	0	2

2	2	Определение физических и физико-химических свойств	4	0	2
3	3	Методы литейного производства, термической обработки металлов и обработки металлов давлением	1,5	0	1,5
4	4	Ультразвуковая дефектоскопия	0,5	0	0,5
Всего			6	0	4

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 и структуры материалов	3	0	2
2	2	Определение теплофизических и физических свойств материалов	4	0	3
3	2	Определение термодинамических и кинетических характеристик процессов	1	0	1
4	3	Методы обработки металлов	1	0	1
5	3	Методы контроля производственных процессов	1	0	1
6	5	Обоснование выбора методов, лежащих в основе диссертационного исследования	4	0	4
7	5	Методы и типовые задачи обработки и представления данных исследований	2	0	2
8	5	Дискуссия по материалам индивидуальных заданий, защита курсовой работы	4	0	2
Всего			20	0	16

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

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	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
Л1.2	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
Л1.3	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	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
Л2.3	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 состава, структуры и свойств веществ 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.

Предполагаемые задания при формулировании тем курсовых работ:

1. Обосновать выбор методов исследования физико-механических свойств материала.
2. Обосновать выбор методов определения вещественного состава или структуры 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, электронный курс на платформе Moodle.
-------	--

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.