

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра инженерного
бакалавриата CDIO
(ИБСДИО_ИЦММ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра инженерного
бакалавриата CDIO
(ИБСДИО_ИЦММ)

наименование кафедры

Рудницкий Э.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Дисциплина Б1.В.01.08 ПРОИЗВОДСТВЕННО-
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ

Перспективные материалы и методы исследования

Направление подготовки / 22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.11
специальность Metallургия CDIO

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

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 22.03.02 Metallургия профиль 22.03.02.11 Metallургия
CDIO

Программу
составили

Д-р техн. наук, Профессор, Шиманский А.Ф.;Канд.
техн. наук, Доцент, Дубинин П.С.;Канд. техн. наук,
Рудницкий Э.А.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов целостного материаловедческого мировоззрения, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для решения задач инженерной деятельности в области профессиональной подготовки.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- ознакомиться с современным научно-техническим уровнем развития материаловедения;

- овладеть знаниями о современных и перспективных направлениях в создании материалов с высокими или уникальными эксплуатационными характеристиками, с технологическими решениями эффективного управления структурой и свойствами металлических, неметаллических и наноматериалов.

- сформировать способности мобилизации теоретических знаний и практических умений в решении материаловедческих задач;

- овладеть современными физическими методами контроля качества материалов и изделий.

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

ОПК-4:готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	
Уровень 1	современные проблемы материаловедения; основные требования к материалам; основные классы материалов и их свойства.
Уровень 1	осуществлять выбор материалов для решения инженерных задач.
Уровень 1	навыками выбора материалов для решения инженерных задач; методикой рационального способа поиска научно-технической и патентной литературы по материаловедению.
ПК-2:способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы	
Уровень 1	основы методов исследования состава и структуры материалов.
Уровень 1	выбирать методы исследования материалов для решения типовых инженерных задач.
Уровень 1	навыками обработки и интерпретации результатов исследований состава и структуры материалов.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Перспективные материалы и методы исследования» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Для изучения данной дисциплины необходимо освоить курсы:

1. Химия.
2. Физическая химия.
3. Проектная деятельность.

Для изучения данной дисциплины необходимо пройти практики:

1. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

2. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Освоение данной дисциплины необходимо для выполнения выпускной квалификационной работы.

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
		6
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	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:	0,5 (18)	0,5 (18)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

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	Перспективные материалы	14	2	0	9	ОПК-4 ПК-2
2	Методы исследования	4	16	18	9	ОПК-4 ПК-2
Всего		18	18	18	18	

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	История материаловедения. Зарождение материаловедения как науки. Крупнейшие достижения в теории и практике материаловедения. Современные проблемы материаловедения. Ужесточение технико-экономических требований к материалам и ограниченность сырьевых ресурсов Земли. Главная парадигма современного материаловедения - «от микроструктуры материала к его макросвойствам».	2	0	0
2	1	Субатомная структура. Строение атома. Теория Бора. Квантовые числа. Принцип Паули. Основные положения электронной теории твердого тела.	2	0	0
3	1	Классификация веществ. Материалы. Классификация материалов. Конструкционные и функциональные материалы. Современные требования к материалам.	2	0	0

4	1	<p>Кристаллическая структура. Кристаллическая решетка. Типы кристаллических тел. Металлы. Ионные и ковалентные кристаллы. Молекулярные кристаллы. Некристаллические твердые тела. Микроструктура. Взаимосвязь микроструктуры и эксплуатационных характеристик материалов.</p>	2	0	0
5	1	<p>Металлические материалы. Металлы и сплавы как основа современных конструкционных материалов.</p>	2	0	0
6	1	<p>Керамические и композиционные материалы. Классификация керамических и композиционных материалов. Применение керамических и композиционных материалов.</p>	2	0	0
7	1	<p>Полупроводники. Фотоэлектроника. Наноматериалы и нанотехнологии.</p>	2	0	0
8	2	<p>Методы исследования состава материалов. Происхождение атомных спектров. Рентгеновские спектры. Рентгеновский спектральный анализ. Атомная спектроскопия.</p>	2	0	0

9	2	Методы исследования структуры материалов. Рентгенофазовый метод. Электронная микроскопия.	2	0	0
Всего			18	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	Квантовая теория строения атома. Теория Бора. Происхождение атомных спектров.	2	0	0
2	2	Рентгентехника, рентгеновские трубки и аппараты.	2	0	0
3	2	Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ.	4	0	0
4	2	Качественный рентгеновский фазовый анализ.	4	0	0
5	2	Количественное определение содержания вещества в растворе методом атомно-абсорбционной спектрометрии.	2	0	0
6	2	Растровая электронная микроскопия.	2	0	0
7	2	Дилатометрический анализ металлов и сплавов.	2	0	0
Всего			18	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	2	Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ.	6	0	0

2	2	Качественный и количественный рентгеновский фазовый анализ.	8	0	0
3	2	Количественное определение содержания вещества в растворе методом атомно-абсорбционной спектрометрии.	2	0	0
4	2	Дилатометрический анализ металлов и сплавов	2	0	0
Итого			12	0	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шиманский А. Ф.	Теоретические основы и технологии получения перспективных материалов: физическая химия керамических и композиционных материалов. Спекание: учеб. пособие для студентов по напр. подг. 020100 "Химия" и 150700 "Физическое материаловедение"	Красноярск: ИПК СФУ, 2009

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	Арзамасов В. Б., Черепяхин А. А.	Материаловедение: учебник для студентов вузов	Москва: Академия, 2013
Л1.2	Глубоков Ю. М., Головачева В. А., Дворкин В. И., Ищенко А. А.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Т. 1: учебник для студентов вузов по химико-технологическим специальностям и направлениям : в 2-х т.	Москва: Издательский центр "Академия", 2010

Л1.3	Алов Н. В., Василенко И. А., Гольцштрах М. А., Ищенко А. А.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Т. 2: учебник для студентов вузов по химико-технологическим направлениям и специальностям : в 2-х т.	Москва: Академия, 2010
Л1.4	Колмаков А. Г., Баринов С. М., Алымов М. И.	Основы технологий и применение наноматериалов: [монография]	Москва: Физматлит, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Уманский Я. С., Скаков Ю. А., Иванов А. Н., Расторгуев Л. Н.	Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия: учебник для вузов по специальностям "Физика металлов" и "Металловедение, оборудование и технология термической обработки металлов"	Москва: Металлургия, 1982
Л2.2	Лившиц Б. Г., Крапошин В. С., Линецкий Я. Л., Лившиц Б. Г.	Физические свойства металлов и сплавов: учебник для металлургических специальностей вузов	Москва: Металлургия, 1980
Л2.3	Егоров-Тисменко Ю. К.	Кристаллография и кристаллохимия: учебник для вузов по спец. "Геология"	Москва: КДУ, 2010
Л2.4	Васильев В. П., Кочергина Л. А., Орлова Т. Д., Васильев В. П.	Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач: учебное пособие для вузов по направлениям подготовки дипломированных специалистов химико-технологического профиля	Москва: Дрофа, 2003
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шиманский А. Ф.	Теоретические основы и технологии получения перспективных материалов: физическая химия керамических и композиционных материалов. Спекание: учеб. пособие для студентов по напр. подг. 020100 "Химия" и 150700 "Физическое материаловедение"	Красноярск: ИПК СФУ, 2009

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

Э1	Научная библиотека СФУ	http://bik.sfu-kras.ru
Э2	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
Э3	Базы кристаллоструктурных данных веществ ICSD или COD (Crystallography Open Database)	http://www.crystallography.net/search.html

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий и проводится в свободное от учебной нагрузки время.

Освоение предусмотренного программой объема самостоятельной работы осуществляется в соответствии с методическими указаниями по выполнению самостоятельной работы, разработанными по данному курсу. Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление и развитие знаний, умений и навыков, полученных в процессе аудиторных занятий.

Задания на выполнение самостоятельной работы студентами выдаются преподавателями, ведущими занятия по каждому из видов деятельности. При выполнении самостоятельной работы студенты пользуются электронными ресурсами, учебно-методическими (руководства по выполнению практических занятий) и справочными материалами, указанными в перечне дополнительной литературы.

Самостоятельная работа студентов по курсу включает следующие мероприятия:

1. Работа над материалом, полученным в процессе освоения курса (теоретическим материалом, изучаемым на аудиторных занятиях) и материалом, вынесенным на самостоятельное изучение;
2. Подготовка к семинарским занятиям;
3. Написание реферата (объем 6-10 стр.);
4. Подготовка к итоговому контролю знаний.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Операционная система Microsoft Windows
9.1.2	Офисный пакет Microsoft Office
9.1.3	Программа просмотра pdf-файлов Adobe Reader
9.1.4	Специализированное ПО для аналитического оборудования лаборатории РМИиА СФУ
9.1.5	Sym&SG – анимационное представление пространственных групп симметрии
9.1.6	Визуализатор кристаллических структур Mercury
9.1.7	Информационно-поисковая система качественного и количественного рентгенофазового анализа "ИПС РФА"
9.1.8	Компьютерный тренажер для решения задач РФА на базе ИПС РФА

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Научная библиотека СФУ
9.2.2	Научная электронная библиотека elibrary.ru
9.2.3	Базы кристаллоструктурных данных веществ ICSD или COD

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

Компьютер / ноутбук преподавателя с предустановленным ПО согласно перечню

Подключение к интернету

Мультимедийный проектор с экраном

Интерактивная доска / маркерная доска

Рентгеновский дифрактометр XRD-7000 Shimadzu

Рентгенофлуоресцентный волнодисперсионный сканирующий спектрометр Shimadzu XRF-1800

Атомно-абсорбционный спектрометр SOLAAR M

Синхронный термический анализатор STA 449 C