

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
(КМФХМП, ТФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра композиционных
материалов и физико-химии
металлургических процессов
(КМФХМП, ТФ)

наименование кафедры

Шиманский А.Ф.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ И
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
НАУК О МАТЕРИАЛАХ И
ПРОЦЕССАХ

Дисциплина Б1.О.04 Математическое моделирование и современные
проблемы наук о материалах и процессах

Направление подготовки / 22.04.01 Материаловедение и технологии
специальность материалов

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

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 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Программу
составили

Канд.техн.наук, Доцент, Кравцова Е.Д.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины: овладение теоретическими основами и методиками построения моделей сложных систем системного, имитационного и аналитического моделирования; овладение методами решения практических задач с применением компьютерных и мультимедиа технологий в профессиональной и научной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

– ознакомить слушателей с общими принципами, методами и процедурами математического и компьютерного моделирования и оптимизации;

– способствовать формированию умений систематизировать и обобщать информацию, использовать информационные технологии для решения задач материаловедения и технологии материалов; создавать математическую модель технологического процесса, адекватно описывающую процессы, происходящих в установках для получения материалов с заданными свойствами;

- знакомство студентов с основными представлениями научных основ создания материалов с заданными свойствами, проведение систематизированного обзора современных материалов и покрытий, их свойств и получения.

- знакомство слушателей с общими принципами, методами и процедурами математического и компьютерного моделирования и оптимизации;

- формирование умений систематизировать и обобщать информацию, использовать информационные технологии для решения задач материаловедения и технологии материалов;

- создание математической модели технологического процесса, адекватно описывающей процессы, происходящие в установках для получения материалов с заданными свойствами.

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	
ИД-1.УК-2:В рамках проектной деятельности моделирует технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности	
Уровень 1	Знать способы решения задач в рамках поставленной цели

Уровень 1	Уметь выбрать оптимальный способ решения поставленной задачи, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
Уровень 1	Владеть оценкой практических последствий возможных решений поставленных задач
ИД-2.УК-2: Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла	
Уровень 1	Знать технологию проектирования ожидаемых результатов решения поставленных задач
Уровень 1	Уметь публично представлять результаты решения задач исследования, проекта.
Уровень 1	Владеть навыками публичного представления результатов исследования
ИД-3.УК-2:	
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	
ИД-1.ОПК-5: Проектирует инновационные технологические процессы получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических, и других факторов	
Уровень 1	Знать предмет исследования, методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных
Уровень 1	Уметь осуществлять моделирование объектов и процессов
Уровень 1	Владеть методиками проведения научных исследований и испытаний, обработки, анализа и представления их результатов
ИД-2.ОПК-5:	
ИД-3.ОПК-5:	

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при получении высшего профессионального образования (бакалавриат). Предшествующими знаниями магистрантов снабжают курсы высшей математики, информатики, курс английского языка. Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве

Дисциплина «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах» является заключительным курсом в цикле подготовке магистров в области информационных технологий.

Научно-исследовательская работа, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ
<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=3044>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
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:	2 (72)	2 (72)
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	1. Основы математического моделирования	0	16	0	32	
2	2. Современные проблемы наук о материалах и процессах	0	8	0	20	
3	3. Моделирование свойств материалов и покрытий	0	12	0	20	
Всего		0	36	0	72	

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
Всего					

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
Всего					

1	1	Понятие объекта и его модели. Роль моделирования в процессах практической деятельности человека.	4	0	0
2	1	Основные понятия теории подобия. Коэффициенты и критерии подобия	4	0	0
3	1	Задачи оптимизации параметров и структуры систем. Критерии оптимальности	4	0	0
4	1	Расчет показателей физических, химических, механических, свойств материалов в зависимости от их состава и структуры	4	0	0
5	2	Материалы: прошлое и настоящее. Тенденции развития современного материаловедения. Важнейшие проблемы науки о материалах на ближайшее и более отдаленное будущее.	4	0	0
6	2	Эволюция от молекул к материалам. Наноструктуры, нанокompозиты и нанореакторы	4	0	0
7	3	Определение состава материала с заданными физическими и химическими свойствами с помощью методов линейного программирования	6	0	0
8	3	Моделирование свойств материалов и покрытий и оптимизация параметров системы «состав – структура – технологические и эксплуатационные свойства»	6	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

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	Третьякова Ж.Ю.	Компьютерное моделирование: учебно-методическое пособие для лабораторных работ [для студентов 5 курса напр. 270100 «Архитектура»]	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Булавин Л. А., Выгорницкий Н. В., Лебовка Н. И.	Компьютерное моделирование физических систем: [учебное пособие]	Долгопрудный: Интеллект, 2011
Л1.3	Васильев А. Н.	Числовые расчеты в Excel: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Герман-Галкин С. Г.	Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в Matlab 6.0: учебник для студентов вузов	Санкт-Петербург: КОРОНА-Век, 2010
Л2.2	Королев А. Л.	Компьютерное моделирование: [для студентов педагогических вузов, обучающихся по специальности "Информатика", в также для учителей информатики, разрабатывающих профильные и электронные курсы]	Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2010
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лапко В. А.	Компьютерное моделирование систем и статистический анализ данных: методические указания по лабораторным работам	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006

ЛЗ.2	Сиб. федерал. ун -т	Компьютерное моделирование: лаб. работы	Красноярск, [2007]ИПК СФУ
ЛЗ.3	Сиб. федерал. ун -т	Компьютерное моделирование: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, [2007]
ЛЗ.4	Кравцова Е. Д., Шор Е. А.	Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах: учеб.-метод. пособие [для студентов напр.150100 «Материаловедение и технологии материалов»]	Красноярск: СФУ, 2013

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

Э1	Наиболее обширная электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа:	http://window.edu.ru
Э2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа:	http://www.rusneb.ru
Э3	Российская научная электронная библиотека, интегрированная с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа:	http://elibrary.ru
Э4	Патентный поиск [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа:	http://fips.ru
Э5	Портал для химиков [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа:	http://www.chemport.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Работа с книгой. Необходимая для освоения теоретического материала информация указана в методических разработках по данному курсу, в данной рабочей программе.

Кроме «классических» учеников при освоении теоретического материала по курсу «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах» рекомендуется пользоваться ресурсами Интернет и ЭОК размещенным на сайте университета - <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1650> .

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему

вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Постарайтесь разбирать примеры, которые поясняют такие определения, постройте аналогичные примеры самостоятельно. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Практические занятия. Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов теоретического курса. Полезно составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Самопроверка. После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, формулировки основных положений или доказательств.

Важный критерий усвоения теоретического материала умение не только решать задачи, но и пройти тестирование по пройденному материалу. Тестирование по отдельным темам можно пройти здесь - <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1650>). Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал.

Консультации. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. Вопросы так же можно задавать в ЭОК. В своих вопросах следует четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Готовить «шпаргалки» полезно. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение

массы учебной информации.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Программы для комфортного чтения электронных книг и документов: WinDjView, Adobe Acrobat Reader;
9.1.2	Microsoft Office;
9.1.3	Mathcad.
9.1.4	

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. http://elibrary.ru — российская научная электронная библиотека, интегрированная с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ).
9.2.2	2. http://fips.ru – Патентный поиск
9.2.3	3. http://www.chemport.ru/ – Портал справочной информации для химиков
9.2.4	4. Информационно-справочные и поисковые системы, поисковые системы Rambler, Yandex, Google.
9.2.5	

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

Для преподавания дисциплины предоставляется компьютерный класс в котором установлено шесть персональных компьютеров все ПК оснащены лицензионным ПО Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2007.