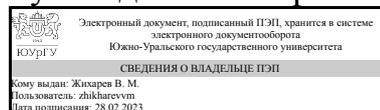


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



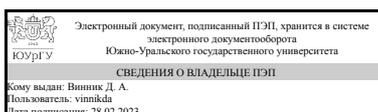
В. М. Жихарев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.12 Информационно-коммуникационные технологии в материаловедении
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

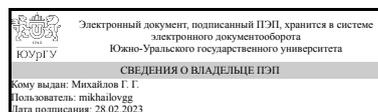
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



Г. Г. Михайлов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: обеспечить будущих специалистов теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для:

- расчетов высокотемпературных равновесий в сложных многокомпонентных системах, содержащих твердые, жидкие и газообразные вещества;
- расчета скоростей химических высокотемпературных процессов в металлургии;
- моделирования свойств веществ, реакций, технологических процессов на основе знания основных разделов высшей математики, законов физики, химии, физической химии и использования возможностей ЭВМ;
- использования современных расчетных методов в химии и металлургии

Краткое содержание дисциплины

В рамках курса «Информационно-коммуникационные технологии» рассматриваются: моделирование свойств веществ, реакций, технологических процессов; возможности использования современных информационных компьютерных технологий в химии, металлургии и материаловедении.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: основные принципы работы с технической литературой и электронными базами данных Умеет: применять системный подход при сборе, анализе и систематизации информации Имеет практический опыт: работы со стандартными методиками и прикладными пакетами поиска, анализа и обработки информации
ПК-1 Способен участвовать в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлении результатов исследований в области материаловедения и технологии материалов	Знает: цели и задачи проводимых исследований и разработок в области материаловедения и технологий материалов; знает современные информационные ресурсы, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий, базы данных в области исследования материалов, технологий их получения и обработки ; знает базовые программные продукты в исследовании материалов, технологий их получения и обработки Умеет: использовать базовые программные продукты в исследовании материалов, технологиях их получения и обработки ; применять методы анализа и обработки научно-технической информации ; - проводить эксперименты, исследования и разработки Имеет практический опыт: использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных

	информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.09 Химические методы анализа веществ, 1.Ф.07 Физико-химия процессов и систем, 1.Ф.01 Введение в направление подготовки, 1.О.17 Материаловедение, 1.О.12 Информатика и программирование	1.Ф.03 Фазовые равновесия и структурообразование, 1.Ф.06 Практикум по виду профессиональной деятельности

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.09 Химические методы анализа веществ	Знает: о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), основные методики химического анализа соединений, композитов, объемных нанокерамик и изделий из них, о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) Умеет: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), применять основные методики химического анализа веществ для контроля материалов при производстве соединений, композитов, объемных нанокерамик и изделий из них, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) Имеет практический опыт: исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах химического анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), о химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации, исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов)
1.О.12 Информатика и программирование	Знает: способы получения и обработки информации по технической документации из различных источников; основные технические средства приема преобразования и передачи информации; технические средства обработки

ихранения технической документации, общие принципы поиска, анализа и обработки информации в сети интернет и научных базах данных, основы теории информации; технические и программные средства реализации информационных технологий; глобальные и локальные компьютерные сети; современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов; принципы построения и функционирования баз данных; работу локальных сетей и их использование в решении прикладных задач обработки данных; основные аспекты проблем информационной безопасности и защиты информации: основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну, основы теории информации; технические и программные средства реализации информационных технологий; глобальные и локальные компьютерные сети; современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов; принципы построения и функционирования баз данных; работу локальных сетей и их использование в решении прикладных задач обработки данных; основные аспекты проблем информационной безопасности и защиты информации: основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну

Умеет: работать с компьютером как средством обработки и управления информацией по технической документации; интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применять системный подход при сборе, анализе и систематизации информации, использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня; решать типовые задачи табличной обработки (создание и форматирование электронных таблиц, проводить типовые расчеты, использовать основные пользовательские функции, визуализация данных, простая статистическая обработка); создавать электронные презентации; проектировать и создавать простейшие базы данных; использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии архивы данных и программ, использовать возможности

	<p>вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня; решать типовые задачи табличной обработки (создание и форматирование электронных таблиц, проводить типовые расчеты, использовать основные пользовательские функции, визуализация данных, простая статистическая обработка); создавать электронные презентации; проектировать и создавать простейшие базы данных; использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии архивы данных и программ Имеет практический опыт: основными методами, способами и средствами получения, хранения технической документации, переработки информации; навыками работы с компьютером; навыками работы в современных программных продуктах, работы со стандартными методиками и прикладными пакетами поиска, анализа и обработки информации, основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты, работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты</p>
<p>1.О.17 Материаловедение</p>	<p>Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах; методы измерения и контроля свойств материалов и изделий из них; основы теории и практики термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов, принципы модификации металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий, материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий, их применение; цели и задачи проводимых исследований, структуры и свойств материалов и изделий из них; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации., :Основные группы и классы современных материалов, их свойств, области применения и принципы выбора</p>

	<p>эффективных и безопасных технологий их получения и обработки, металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения ; основы теории и технологии термической и химико-термической обработки</p> <p>Умеет: использовать закономерности фазовых превращений в материалах в расчетах свойств конструкционных и инструментальных материалов,, выбирать методы проведения экспериментов по установлению зависимости между составом , строением и свойствами материалов, назначать способы обработки, обеспечивающие высокую надежность и долговечность изделий; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, по зависимости между составом , строением и свойствами материалов</p> <p>принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности по способам обработки материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, выбирать конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки, Имеет практический опыт: использования в исследованиях и расчетах знания о технологических процессах термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов и принципов модификации металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий;, проведения экспериментов по установлению зависимости между составом , строением и свойствами материалов, реализовывать на практике способы обработки, обеспечивающие высокую надежность и долговечность изделий; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, выбора металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента , в том числе с использованием информационных технологий , - выбора способа и технологического оборудования термической или химико-термической обработки;</p>
1.Ф.07 Физико-химия процессов и систем	<p>Знает: понятия и законы физической химии для анализа физико-химических систем и процессов получения материалов , общие закономерности протекания химических реакций, природу</p>

	<p>химических реакций, используемых в производствах получения материалов; законы и понятия физической химии для анализа материаловедческих систем; природу фазовых равновесий в анализируемых системах; знать основы теории, технологии и технологические возможности массового производства черных, цветных и редких металлов, - основы теории термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов, - принципы модификации металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий Умеет: осуществлять корректное математическое описание физических и химических явлений; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термодинамические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах; анализировать фазовые и химические равновесия в сложных системах; выполнять математическое описание кинетики процессов получения материалов; использовать справочную литературу для выполнения расчетов, осуществлять корректное математическое описание физических и химических явлений при получении металлов и их сплавов; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термодинамические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах; анализировать фазовые равновесия на основе диаграмм состояния; использовать справочную литературу для выполнения расчетов. Имеет практический опыт: решения физико-химических задач материаловедческого профиля, физико-химических расчетов по теории технологических процессов производства, обработки и модификации металлических материалов и покрытий</p>
1.Ф.01 Введение в направление подготовки	<p>Знает: содержание процесса целенаправленного и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда, цели и задачи проводимых исследований и разработок в области материаловедения и технологии материалов, назначение дисциплины и ее значимость в проблеме классификации исследований, получении и использовании материалов: металлов, неорганических материалов, микро- и наноматериалов, композитных органических композиционных органических и металлоорганических материалов; Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и</p>

	<p>условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуальноличностных особенностей, оформлять результаты исследований в области материаловедения и технологии материалов, определять главные научные направления в материаловедении и формулировать личную программу изучения предстоящих фундаментальных и специальных курсов. Имеет практический опыт: выявления и оценки индивидуальноличностных, профессиональнозначимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития, навыки сбора, обработки, анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области материаловедения и технологии материалов, применения основных понятий в материаловедении и представлять себе основные задачи, стоящие перед современным материаловедением</p>
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
Выполнение самостоятельных заданий	50	50	
Подготовка к практическим занятиям	3,75	3.75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Построение эмпирических моделей, в том числе с использованием пакетов программ статистической обработки данных	8	0	8	0

2	Математическое моделирование в исследованиях химических и металлургических процессов	28	0	28	0
3	Средства телекоммуникационного общения и их использование в научно-технической деятельности	12	0	12	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Оценка погрешности прямых и косвенных измерений	4
2	1	Построение регрессионных моделей	4
3	2	Ознакомление с принципами моделирования и с интерфейсом программы TERRA	4
4	2	Моделирование термического разложения веществ	4
5	2	Работа с базой данных по термохимическим свойствам веществ	4
6	2	Моделирование термодинамических свойств металлических сплавов	4
7	2	Моделирование термодинамических свойств шлаковых расплавов	4
8	2	Моделирование химических превращений в металлургических системах металл-шлак-газ. Часть 1	4
9	2	Моделирование химических превращений в металлургических системах металл-шлак-газ. Часть 2	4
10	3	Использование компьютерной анимации, графических и математических продуктов для отображения результатов исследований	4
11	3	Принципы организации баз научных и справочных данных. Ознакомление с информационными возможностями Chemweb.	4
12	3	Использование сети Интернет для поиска учебной и научной информации. Электронные журналы и конференции.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение самостоятельных заданий	Основная литература [1], дополнительная литература [1, 2] - все страницы. Ресурсы Интернет	5	50
Подготовка к практическим занятиям	Основная литература [1], дополнительная литература [1, 2] - все страницы. Ресурсы Интернет	5	3,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Задание 1	1	5	Порядок начисления баллов изложен в файле "Порядок начисления баллов за задания по дисциплине ИКТвМ"	зачет
2	5	Текущий контроль	Задание 2	1	5	Порядок начисления баллов изложен в файле "Порядок начисления баллов за задания по дисциплине ИКТвМ"	зачет
3	5	Текущий контроль	Задание 3	1	5	Порядок начисления баллов изложен в файле "Порядок начисления баллов за задания по дисциплине ИКТвМ"	зачет
4	5	Текущий контроль	Задание 4	1	5	Порядок начисления баллов изложен в файле "Порядок начисления баллов за задания по дисциплине ИКТвМ"	зачет
5	5	Проме- жуточная аттестация	Контрольное мероприятие	-	5	Порядок прохождения контрольного мероприятия и начисления баллов за контрольное мероприятие изложен в файле "Темы заданий контр мероприятие ИКТвМ"	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Для получения зачета студент должен иметь итоговый суммарный рейтинг по дисциплине 60 % и более. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-1	Знает: основные принципы работы с технической литературой и электронными базами данных	+	+	+	+	+
УК-1	Умеет: применять системный подход при сборе, анализе и систематизации информации	+	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: работы со стандартными методиками и прикладными пакетами поиска, анализа и обработки информации	+	+	+	+	+
ПК-1	Знает: цели и задачи проводимых исследований и разработок в области материаловедения и технологий материалов; знает современные	+	+		+	+

	информационные ресурсы, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий, базы данных в области исследования материалов, технологий их получения и обработки ; знает базовые программные продукты в исследовании материалов, технологий их получения и обработки				
ПК-1	Умеет: использовать базовые программные продукты в исследовании материалов, технологиях их получения и обработки ; применять методы анализа и обработки научно-технической информации ; - проводить эксперименты, исследования и разработки	++			++
ПК-1	Имеет практический опыт: использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	+	+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Цымбал, В. П. Математическое моделирование металлургических процессов Учеб. пособие для вузов по спец. "Автоматизация металлург. пр-ва". - М.: Металлургия, 1986. - 239 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Гумеров, А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов Текст учеб. пособие для вузов по направлениям "Хим. технология" и др. А. М. Гумеров. - Изд. 2-е, перераб. - СПб. и др.: Лань, 2014. - 174, [2] с. ил.
2. Сенин, А. В. Термодинамическое моделирование высокотемпературных процессов [Текст] учеб. пособие по направлению 22.03.01 и др. А. В. Сенин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физико-химия материалов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 93, [1] с. ил. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии науч. журн. Новосиб. гос. ун-т журнал. - Новосибирск, 1999-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сенин, А. В. Термодинамическое моделирование высокотемпературных процессов [Текст] учеб. пособие по направлению 22.03.01 и др. А. В. Сенин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физико-химия материалов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 93, [1] с. ил. электрон. версия
2. Трусов, Б.Г. Программная система TERRA для моделирования фазовых и химических равновесий: методические указания / Б.Г. Трусов. - Внутренний ресурс программного комплекса TERRA, лицензионный номер 5qpcgt4u-003. - 35 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сенин, А. В. Термодинамическое моделирование высокотемпературных процессов [Текст] учеб. пособие по направлению 22.03.01 и др. А. В. Сенин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физико-химия материалов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 93, [1] с. ил. электрон. версия
2. Трусков, Б.Г. Программная система TERRA для моделирования фазовых и химических равновесий: методические указания / Б.Г. Трусков. - Внутренний ресурс программного комплекса TERRA, лицензионный номер 5qpcstg4u-003. - 35 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Советов, Б.Я. Информационные технологии: теоретические основы. [Электронный ресурс] / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 448 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71733 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гумеров, А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 176 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/41014 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	324 (1)	компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение