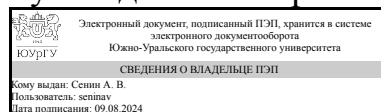


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



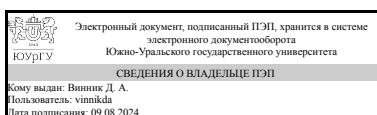
А. В. Сенин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.09 Компьютерное моделирование материалов и технологий
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

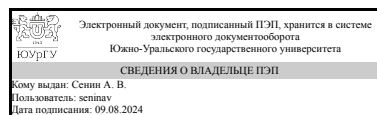
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

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



Д. А. Винник

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент



А. В. Сенин

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.07 Математическое планирование эксперимента, 1.О.20 Проектный практикум, 1.Ф.15 Проектный практикум по материаловедению и термообработки	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.20 Проектный практикум	Знает: основы теории, технологии и технологические возможности процессов , металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, керамические и функциональные материалы, их свойства, технологические возможности процессов в области материаловедения и технологии материалов, в том числе металлургических, электрохимических и др. процессов создания материалов и их эксплуатации, процессов термической и химико-термической обработки; знает типовые способы объемного и поверхностного упрочнения материалов; знает теоретические основы моделирования процессов создания и эксплуатации материалов, программное обеспечение для моделирования процессов, цели и задачи проводимых исследований и разработок в области материаловедения и технологии материалов, методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, системный подход и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных материаловедческих исследованиях Умеет: использовать закономерности физикохимии процессов и систем, закономерности фазовых превращений в материалах, знания механизма коррозионных процессов в моделировании и расчетах свойств

	<p>материалов и защитных покрытий, прогнозировать протекание технологических процессов, а также характеристики материалов, опираясь на результаты методов моделирования, используемых для прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов , использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов, использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях; использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>Имеет практический опыт: научно-исследовательской работы с использованием химических методов анализа веществ, физических методов контроля , физико-химических методов исследований, направленной на разработку высокотехнологичных процессов получения функциональных материалов индустрии, использования методов моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов с улучшенными характеристиками , стандартизации и сертификации материалов и процессов, использования современных информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов, применения современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p>
1.Ф.07 Математическое планирование эксперимента	<p>Знает: основные понятия теории вероятностей, математической статистики и планирования эксперимента, цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта исследований в области материаловедения и технологии материалов, -методы и средства</p>

	<p>планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; Умеет: выбирать оптимальные методы теории вероятностей, математической статистики и планирования эксперимента в своей профессиональной деятельности, планировать эксперименты; выбирать необходимые факторы и составлять факторные планы экспериментов различного вида; делать точечные оценки параметров регрессионной модели; практически решать типичные задачи статистической обработки данных, выполнять небольшого объема вычисления. Имеет практический опыт: решения задач планирования экспериментов, использования методов постановки и реализации задач обработки экспериментальных данных; методами выбора основных факторов эксперимента и построения факторных планов; методами подбора эмпирических зависимостей для экспериментальных данных; методами оценки коэффициентов регрессионной модели эксперимента. анализа, обобщения результатов исследований и разработок, проведения экспериментов и измерений, формулировки выводов, внедрения результатов исследований, в деятельности, направленной на решение задач аналитического характера в области материаловедения и технологии материалов</p>
1.Ф.15 Проектный практикум по металловедению и термообработки	<p>Знает: технологические процессы производства, обработки и модификации металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий; испытательное и производственное оборудование, цели и задачи проводимых исследований и разработок в области материаловедения и термообработки Умеет: расчеты для технологических процессов производства, использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов Имеет практический опыт: научно-исследовательской работы в области металловедения и термической обработки, использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Выполнение домашних заданий	30	30
Подготовка к практическим занятиям	5,75	5,75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
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	12	0	12	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. Моделирование термического разложения веществ	4
4	2	Работа с базой данных по термохимическим свойствам веществ	4
5	2	Моделирование термодинамических свойств металлических сплавов и шлаковых расплавов	2
6	2	Моделирование химических превращений в металлургических системах металл-шлак-газ.	2
7	3	Использование компьютерной анимации, графических и математических	4

		продуктов для отображения результатов исследований	
8	3	Принципы организации баз научных и справочных данных. Ознакомление с информационными возможностями Chemweb.	4
9	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 домашних заданий	Основная литература [1], дополнительная литература [1, 2] - все страницы. Ресурсы Интернет	7	30
Подготовка к практическим занятиям	Основная литература [1], дополнительная литература [1, 2] - все страницы. Ресурсы Интернет	7	5,75

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	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Задание 1	1	5	Порядок начисления баллов изложен в файле "Порядок начисления баллов за задания по дисциплине ИКТвМ"	зачет
2	7	Текущий контроль	Задание 2	1	5	Порядок начисления баллов изложен в файле "Порядок начисления баллов за задания по дисциплине ИКТвМ"	зачет
3	7	Текущий контроль	Задание 3	1	5	Порядок начисления баллов изложен в файле "Порядок начисления баллов за задания по дисциплине ИКТвМ"	зачет
4	7	Текущий контроль	Задание 4	1	5	Порядок начисления баллов изложен в файле "Порядок начисления баллов за задания по дисциплине ИКТвМ"	зачет
5	7	Промежуточная аттестация	Мероприятие промежуточной аттестации	-	5	Вопросы и порядок начисления баллов за мероприятие промежуточной аттестации изложены в файле "Темы заданий контрольного мероприятия ИКТвМ.pdf"	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). 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 5qpctg4u-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. Трусов, Б.Г. Программная система TERRA для моделирования фазовых и химических равновесий: методические указания / Б.Г. Трусов. - Внутренний ресурс программного комплекса TERRA, лицензионный номер 5qpctg4u-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	Гумеров, А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 176 с. — Режим

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ"
(<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ 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