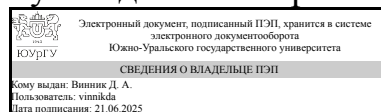


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



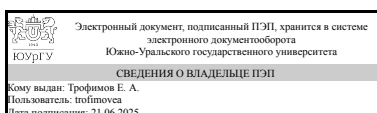
Д. А. Винник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.02 Моделирование материалов: получение, структура, свойства
для направления 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

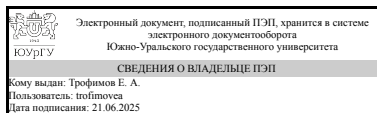
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 306

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



Е. А. Трофимов

Разработчик программы,
д.хим.н., доц., профессор



Е. А. Трофимов

1. Цели и задачи дисциплины

Закрепление, обобщение и углубление знаний по учебным дисциплинам профессиональной подготовки, овладение методами научных исследований, формирование навыков решения творческих задач в ходе научных исследований, а также профессиональных компетенций. Формирование необходимого уровня подготовки для углублённого понимания и использования основных разделов наук о материалах. Задачи дисциплины: 1. Освоить навыки моделирования технологических процессов создания новых материалов. 2. Усовершенствовать навыки работы со специализированным современным программным обеспечением.

Краткое содержание дисциплины

Изучение дисциплины направлено на освоение и использование в практике закономерностей протекания процессов в многокомпонентных системах с участием металлических и неметаллических фаз при оптимизации процессов создания и эксплуатации новых материалов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разрабатывать новые конструкционные и функциональные материалы для продукции высокотехнологичных производств	Знает: основные способы получения различных материалов с заданными свойствами и структурой Имеет практический опыт: решения задач материаловедения с применением знаний о структуре и свойствах материалов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.06 Современные методы исследования структуры материалов, 1.О.03 Конструкционные стали и сплавы, 1.О.04 Конструкционные сплавы цветных металлов, 1.О.07 Современные методы физико-химического анализа материалов, 1.Ф.01 Аддитивные технологии в изготовлении деталей узлов и агрегатов современного машиностроения, 1.Ф.02 Современные композиционные материалы	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
------------	------------

1.Ф.02 Современные композиционные материалы	Знает: типовые композиционные материалы, типовые композиционные материалы Умеет: выбирать методы получения композиционных материалов, выбирать или разрабатывать композиционные материалы Имеет практический опыт: получения новых композиционных материалов
1.О.06 Современные методы исследования структуры материалов	Знает: приборную базу, возможности и методы оптической, зондовой, сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии Умеет: выполнять структурные исследования с использованием оптической и сканирующей электронной микроскопии, использовать методы исследования структуры для оценки качества термической обработки изделий Имеет практический опыт: подготовки образцов для структурных исследований, работы на оптическом и сканирующем электронном
1.О.07 Современные методы физико-химического анализа материалов	Знает: возможности электрохимического, оптического, термического и хроматографического методов анализа материалов Умеет: использовать методы физико-химического анализа при разработке новых материалов, использовать методы физико-химического анализа для оценки качества продукции Имеет практический опыт: определения элементного состава материалов
1.О.04 Конструкционные сплавы цветных металлов	Знает: типовые конструкционные сплавы цветных металлов Умеет: выбирать или разрабатывать конструкционные сплавы цветных металлов, выбирать перспективные сплавы цветных металлов для решения производственных задач Имеет практический опыт: разработки типовых конструкционных сплавы цветных металлов
1.О.03 Конструкционные стали и сплавы	Знает: основные виды конструкционных сталей и сплавов, особенности их поведения Умеет: выбирать и разрабатывать новые конструкционные стали и сплавы, выбирать перспективные стали и сплавы для решения производственных задач Имеет практический опыт: разработки типовых конструкционных материалов
1.Ф.01 Аддитивные технологии в изготовлении деталей узлов и агрегатов современного машиностроения	Знает: теоретические и технологические основы аддитивного производства Умеет: применять знания по физико-химическим основам аддитивного производства в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: решения задач связанных с теорией и технологией аддитивного производства

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75
Подготовка к практическим занятиям; проработка рекомендованной литературы; освоение тем, рекомендованных для самостоятельного изучения.	12	12
Освоение тем, рекомендованных для самостоятельного изучения.	12	12
Подготовка к зачету.	7,75	7.75
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	Моделирование металлургических процессов и процессов эксплуатации металлических материалов	12	4	8	0
2	Моделирование процессов создания и эксплуатации керамических материалов	12	4	8	0
3	Функциональные материалы, моделирование процессов их создания и эксплуатации	12	4	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Моделирование металлургических процессов	2
2	1	Моделирование процессов эксплуатации металлических материалов	2
3	2	Процессы создания керамических материалов	2
4	2	Процессы эксплуатации керамических материалов	2
5	3	Моделирование создания функциональных материалов	2
6	3	Эксплуатация функциональных материалов	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	1	Термодинамическое моделирование многокомпонентных металлургических систем	4
2	1	Моделирование коррозионных процессов	4
3	2	Фазовые диаграммы оксидных систем	4
4	2	Термодинамическое моделирование многокомпонентных оксидных систем	4
5	3	Фазовые диаграммы полупроводников и магнитных материалов	4
6	3	Термодинамическое моделирование процессов создания функциональных материалов	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
Подготовка к практическим занятиям; проработка рекомендованной литературы; освоение тем, рекомендованных для самостоятельного изучения.	Основная литература [1] с. 25-224, [2] с. 56-172.	4	12
Освоение тем, рекомендованных для самостоятельного изучения.	Основная литература [1] с. 67-342, [3] с. 29-95.	4	12
Подготовка к зачету.	Основная литература [1] с. 28-395, [3] с. 29-186.	4	7,75

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	4	Текущий контроль	Экспресс-контроль усвоения раздела 1	1	10	Студент отвечает на вопросы по теме раздела. Опрос проводится в виде тестирования (компьютерного либо в письменной форме). При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-	зачет

						13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Количество вопросов по разделу в тесте - 10, время на ответ 10 минут. Критерии оценивания тестирования: правильный ответ на заданный вопрос - 1 балл; неправильный ответ на заданный вопрос - 0 баллов.	
2	4	Текущий контроль	Экспресс-контроль усвоения раздела 2	1	10	Студент отвечает на вопросы по теме раздела. Опрос проводится в виде тестирования (компьютерного либо в письменной форме). При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Количество вопросов по разделу в тесте - 10, время на ответ 10 минут. Критерии оценивания тестирования: правильный ответ на заданный вопрос - 1 балл; неправильный ответ на заданный вопрос - 0 баллов.	зачет
3	4	Текущий контроль	Экспресс-контроль усвоения раздела 3	1	10	Студент отвечает на вопросы по теме раздела. Опрос проводится в виде тестирования (компьютерного либо в письменной форме). При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Количество вопросов по разделу в тесте - 10, время на ответ 10 минут. Критерии оценивания тестирования: правильный ответ на заданный вопрос - 1 балл; неправильный ответ на заданный вопрос - 0 баллов.	зачет
4	4	Текущий контроль	Выступление с докладом	1	30	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). 30-25 баллов: выставляется за грамотное, логически выдержанное изложение материала в оптимальном объеме и	зачет

						правильные ответы на все вопросы; 24-20 баллов: выставляется за грамотное и логически выдержанное изложение материала, правильные ответы на большинство вопросов; 19-15 баллов: выставляется за неполное изложение материала, на задаваемые вопросы ответы даны с трудом; 14-10 баллов: выставляется за неполное изложение материала, на задаваемые вопросы ответы даны с трудом, в неполном объеме; 9-1 баллов: выставляется за неполное изложение материала, на задаваемые вопросы ответы не даны; 0 баллов: выставляется за невыполненный доклад.	
5	4	Промежуточная аттестация	Зачёт	-	40	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Проводится письменно. В билете одна задача и два вопроса. Порядок начисления баллов: 40-36 баллов: Безупречное решение задачи и полные правильные ответы на оба вопроса. 35-26 баллов: Решение задачи с небольшими неточностями и правильные, но с неточностями, ответы на два вопроса. 25-16 баллов: Решение задачи с серьёзными неточностями и правильный ответ на один вопрос. 15-0 баллов: Отсутствие решения задачи и/или неправильные ответы на все вопросы. Прохождение промежуточной аттестации (тестирования на зачёте) не обязательно, если при текущем контроле набрано 60 или более %.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Зачет выставляется на основании рейтинга текущего контроля. Процедура зачета в соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения. Зачёт проводится письменно, по билетам, содержащим 2 вопроса. Время на подготовку - не менее 45 минут. Итоговая оценка по дисциплине выставляется на очном зачете при условии успешного выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины. 0% - 59% выставляется оценка "не зачтено"; 60% - 100% выставляется оценка "зачтено". Прохождение промежуточной аттестации (тестирования на зачёте) не обязательно, если при текущем контроле набрано 60 или более %.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: основные способы получения различных материалов с заданными свойствами и структурой	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: решения задач материаловедения с применением знаний о структуре и свойствах 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. Физическая химия [Текст] сб. упражнений и задач по направлению 150400 "Металлургия" В. И. Антоненко и др.; под ред. Г. Г. Михайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. физ. химии ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 444, [1] с. ил. электрон. версия
2. Захаров, А. М. Диаграммы состояния двойных и тройных систем Учеб. пособие для металлург. и машиностроит. спец. вузов А. М. Захаров. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Metallurgy, 1990. - 240 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Геллер, Ю. А. Материаловедение Учеб. пособие для вузов Под ред. А. Г. Рахштадта. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Metallurgy, 1989. - 456 с. ил.
2. Диаграммы состояния двойных металлических систем [Текст] Т. 1 справочник : в 3 т. под общ. ред. Н. П. Лакишева. - М.: Машиностроение, 1996. - 991 с. граф.
3. Диаграммы состояния двойных металлических систем [Текст] Т. 2 справочник : в 3 т. под общ. ред. Н. П. Лакишева. - М.: Машиностроение, 1997. - 1023 с.
4. Диаграммы состояния двойных металлических систем [Текст] Т. 3, кн. 1 справочник : в 3 т. под общ. ред. Н. П. Лакишева. - М.: Машиностроение, 2001. - 872 с. ил.
5. Диаграммы состояния двойных металлических систем [Текст] Т. 3, кн. 2 справочник : в 3 т. под общ. ред. Н. П. Лакишева; Рос. акад. наук, Ин-т

металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова. - М.: Машиностроение, 2001. - 448 с. ил.

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

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Сергеев, Ю.Г. Материаловедение. Задачи по диаграммам равновесия двух- и трехкомпонентных систем : учебное пособие / Ю.Г. Сергеев, Е.И. Масликова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2017. — 63 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сергеев, Ю.Г. Материаловедение. Задачи по диаграммам равновесия двух- и трехкомпонентных систем : учебное пособие / Ю.Г. Сергеев, Е.И. Масликова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2017. — 63 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(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	314 (1)	Программный комплекс FactSage, установленный на ПК, подключённом к проектору.