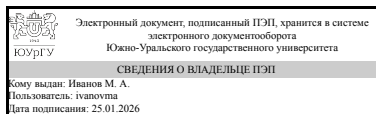


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

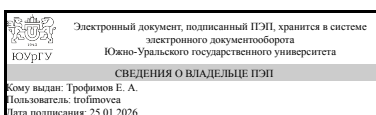


М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

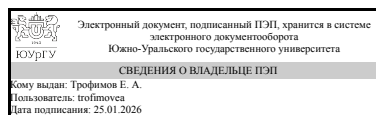
дисциплины 2.1.32.1 Семинар по специальной дисциплине
для научной специальности 2.6.17 Материаловедение
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

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

Дать знания в области состава, структуры, свойств и их взаимосвязи; научить выбирать материал для конкретных условий работы

Краткое содержание дисциплины

Рассматриваются кристаллические и аморфные металлические материалы. Вводятся понятия идеального и реального кристаллов, основных дефектов кристаллического строения. Изучаются вопросы затвердевания металлов, их структуры и свойств при последующей обработке давлением, а также с помощью дополнительного теплового воздействия. Формирование структуры и свойств сплавов на основании двойных диаграмм состояния, в том числе диаграммы Fe-C. Рассматриваются основные группы сплавов: стали, чугуны, цветные сплавы на алюминиевой, медной, титановой, никелевой основах. Неметаллические материалы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Знать:

свойства материалов и сплавов; макроструктура материалов; материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований

Уметь:

применять фундаментальные общетехнические знания в профессиональной деятельности; выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии; анализировать качество материалов

Владеть:

практическим опытом использования соответствующих диаграмм и справочных материалов; выбором материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований; работой на материаловедческом оборудовании

3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к Образовательному компоненту программы аспирантуры.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	36	36

Лекции (Л)	36	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	36	36
подготовка к экзамену	6	6
подготовка 6 рефератов (по разделам)	30	30
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах		
		Всего	Л	ПЗ
1	Технологии материалов	6	6	0
2	Физические методы исследований	6	6	0
3	Основы современного материаловедения	6	6	0
4	Современные методы исследования структуры материалов	6	6	0
5	Физико-химия наносистем	6	6	0
6	Высокотемпературные материалы и покрытия	6	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификации материалов. Сплавы на основе железа. Углеродистые стали. Чугуны. Легированные стали. Виды сталей. Цветные металлы и сплавы. Сплавы на основе тугоплавких металлов (Mo, W, Nb, Cr).	2
2	1	Сверхпроводящие материалы. Композиционные материалы. Интерметаллические соединения. Неметаллические материалы	2
3	1	Основы термической обработки. Гомогенизационный отжиг. Дорекристаллизационный и рекристаллизационный отжики. Старение. Отпуск. Термомеханическая обработка. Химико-термическая обработка	2
4	2	Дифракционные методы исследования, методы рентгеноструктурного анализа. Просвечивающая и растровая электронная микроскопия	2
5	2	Методы локального анализа химического состава. Микрорентгеноспектральный анализ. Методы измерения физических свойств. Термический анализ. Абсолютный и дифференциальный методы измерения. Калориметрия. Дилатометрия	2
6	2	Методы измерения теплопроводности, магнитных свойств диа-, пара- и ферромагнетиков, механических испытаний. Измерение микротвердости и твердости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу. Испытания на ползучесть, длительную прочность, релаксацию напряжений. Ус-алостные испытания	2
7	3	Химические связи в твердых телах. Аморфное состояние, металлические стекла. Нанокристаллы. Квазикристаллы. Эвтектоидное, мартенситное, бейнитное превращения	2
8	3	Холодная пластическая деформация. Точечные дефекты. Дислокации. Твердые растворы замещения, внедрения и вычитания	2
9	3	Многокомпонентные системы, фазовые переходы I и II рода. Правило фаз. Диаграммы со-стояния двойных и тройных систем. Хрупкое и вязкое разрушение. Механизмы зарождения трещин. Жаропрочность. Усталость	2

10	4	Пакеты компьютерных программ – рентгеновский фазовый анализ, периоды кристаллической решетки, кристаллической структуры по дифракционным спектрам поликристаллов	2
11	4	Специальные методы создания контраста в просвечивающей электронной микроскопии. Виды контраста в растровой электронной микроскопии	2
12	4	Аморфные металлические сплавы. Объемные аморфные сплавы. Получение аморфных, нанокристаллических сплавов и сплавов на основе интерметаллидов	2
13	5	Нanomатериалы. Поверхностные свойства твердых тел при переходе к наноструктурному состоянию. Различия термодинамических свойств вещества на поверхности и в объеме. Поверхностная энергия. Анизотропия поверхностной энергии	2
14	5	Нульмерные структуры: наночастицы, квантовые точки. дномерные наноструктуры. Двумерные наноструктуры – тонкие пленки. Основные характеристики наночастиц. Методы получения наноматериалов. Методы получения наноразмерных систем. Нанопорошки. Нанотрубки	2
15	5	Физическое и химическое осаждение. Электрохимическое осаждение	2
16	6	Композиционные материалы. Напыленные покрытия на поверхности изделий. Основы технологии плазменных, газопламенных и газофазных покрытий. Покрытия на изделиях инструментального и конструкционного назначения	2
17	6	Подготовка порошкообразных и проволоочных материалов к напылению. Подготовка изделий к нанесению на их поверхность покрытий. Основы плазмотехники. Газы и их смеси, используемые при плазменном и газоплазменном напылении	2
18	6	Адгезия. Порошковые изделия. Материалы с напыленными покрытиями	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Самостоятельная работа аспиранта

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка реферата по каждому разделу дисциплины	Основная, дополнительная литература по дисциплине, дополнительно аспирант подбирает литературу сам	30
Подготовка к экзамену	Основная, дополнительная литература по дисциплине	6

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Технологии материалов		текущий контроль (реферат 1)	вопросы по разделу
Физические методы исследований		текущий контроль (реферат 2)	вопросы по разделу
Основы современного материаловедения		текущий контроль (реферат 3)	вопросы по разделу
Современные методы исследования структуры материалов		текущий контроль (реферат 4)	вопросы по разделу
Физико-химия наносистем		текущий контроль (реферат 5)	вопросы по разделу
Высокотемпературные материалы и покрытия		текущий контроль (реферат 6)	вопросы по разделу
Все разделы		экзамен	вопросы к экзамену

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
текущий контроль (реферат 1)	Преподаватель выдает тему реферата из раздела 1 индивидуально. После окончания изучения раздела реферат должен быть сдан на проверку преподавателю. Если преподаватель принимает реферат, то допускает аспиранта до защиты реферата в присутствии группы. Реферат оценивается максимально в 5 баллов, защита реферата оценивается максимально в 5 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022).	Отлично: величины рейтинга обучающегося 85...100 % Хорошо: величины рейтинга обучающегося 75...84 % Удовлетворительно: величины рейтинга обучающегося 60...74 % Неудовлетворительно: величины рейтинга обучающегося 0...60 %
текущий контроль (реферат 2)	Преподаватель выдает тему реферата из раздела 2 индивидуально. После окончания изучения раздела реферат должен быть сдан на проверку преподавателю. Если преподаватель принимает реферат, то допускает аспиранта до защиты реферата в присутствии группы. Реферат оценивается максимально в 5 баллов, защита реферата оценивается максимально в 5 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022).	Отлично: величины рейтинга обучающегося 85...100 % Хорошо: величины рейтинга обучающегося 75...84 % Удовлетворительно: величины рейтинга обучающегося 60...74 % Неудовлетворительно: величины рейтинга обучающегося 0...59 %

текущий контроль (реферат 3)	Преподаватель выдает тему реферата из раздела 3 индивидуально. После окончания изучения раздела реферат должен быть сдан на проверку преподавателю. Если преподаватель принимает реферат, то допускает аспиранта до защиты реферата в присутствии группы. Реферат оценивается максимально в 5 баллов, защита реферата оценивается максимально в 5 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022).	Отлично: величины рейтинга обучающегося 85...100 % Хорошо: величины рейтинга обучающегося 75...84 % Удовлетворительно: величины рейтинга обучающегося 60...74 % Неудовлетворительно: величины рейтинга обучающегося 0...59 %
текущий контроль (реферат 4)	Преподаватель выдает тему реферата из раздела 4 индивидуально. После окончания изучения раздела реферат должен быть сдан на проверку преподавателю. Если преподаватель принимает реферат, то допускает аспиранта до защиты реферата в присутствии группы. Реферат оценивается максимально в 5 баллов, защита реферата оценивается максимально в 5 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022).	Отлично: величины рейтинга обучающегося 85...100 % Хорошо: величины рейтинга обучающегося 75...84 % Удовлетворительно: величины рейтинга обучающегося 60...74 % Неудовлетворительно: величины рейтинга обучающегося 0...59 %
текущий контроль (реферат 5)	Преподаватель выдает тему реферата из раздела 5 индивидуально. После окончания изучения раздела реферат должен быть сдан на проверку преподавателю. Если преподаватель принимает реферат, то допускает аспиранта до защиты реферата в присутствии группы. Реферат оценивается максимально в 5 баллов, защита реферата оценивается максимально в 5 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022).	Отлично: величины рейтинга обучающегося 85...100 % Хорошо: величины рейтинга обучающегося 75...84 % Удовлетворительно: величины рейтинга обучающегося 60...74 % Неудовлетворительно: величины рейтинга обучающегося 0...59 %
текущий контроль (реферат 6)	Преподаватель выдает тему реферата из раздела 6 индивидуально. После окончания изучения раздела реферат должен быть сдан на проверку преподавателю. Если преподаватель принимает реферат, то допускает аспиранта до защиты реферата в присутствии группы. Реферат оценивается максимально в 5 баллов, защита реферата оценивается максимально в 5 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022).	Отлично: величины рейтинга обучающегося 85...100 % Хорошо: величины рейтинга обучающегося 75...84 % Удовлетворительно: величины рейтинга обучающегося 60...74 % Неудовлетворительно: величины рейтинга обучающегося 0...59 %
экзамен	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. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка за дисциплину формируется на основе величины рейтинга обучающегося по дисциплине: "Отлично" - ; "Хорошо" - величина рейтинга	Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: величина рейтинга

	обучающегося по дисциплине 75...84 %; "Удовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; "Неудовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Обучающийся вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамена) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. Правильный ответ на 1 вопрос из списка вопросов к экзамену позволяет поднять рейтинг обучающегося на 10 %	обучающегося по дисциплине 60...84 % Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %
--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
текущий контроль (реферат 1)	Вопросы по разделу 1
текущий контроль (реферат 2)	Вопросы по разделу 2
текущий контроль (реферат 3)	Вопросы по разделу 3
текущий контроль (реферат 4)	Вопросы по разделу 4
текущий контроль (реферат 5)	Вопросы по разделу 5
текущий контроль (реферат 6)	Вопросы по разделу 6
экзамен	Вопросы - экзамен.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Материаловедение в машиностроении [Текст] учебник для вузов по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" и др. направлениям А. М. Адашкин и др. - М.: Юрайт, 2015. - 535 с. ил. 22 см
2. Материаловедение в машиностроении [Текст] учебник для вузов по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" и др. А. М. Адашкин и др. - М.: Юрайт, 2016. - 535 с. ил.
3. Материаловедение и технология материалов [Текст] Ч. 1 учебник для вузов по инж.-техн. направлениям : в 2 ч. Г. П. Фетисов и др.; под ред. Г. П. Фетисова. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2016. - 383, [1] с. ил.
4. Технология металлов и материаловедение Под ред. Л. Ф. Усова. - М.: Металлургия, 1987. - 800 с. ил.
5. Белов, Н. А. Диаграммы состояния тройных и четверных систем [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. А. Белов ; Моск. ин-т стали и сплавов. - М.: МИСИС, 2007. - 354, [2] с. ил. 22 см.
6. Михайлов, Г. Г. Термодинамическое моделирование фазовых равновесий с оксидными и металлическими расплавами [Текст] метод. указания по направлению 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" Г. Г. Михайлов, Л. А. Макровец, О. В. Самойлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физико-химия материалов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 75, [1] с. ил. электрон. версия
7. Окишев, К. Ю. Кинетика фазовых превращений в металлах и сплавах [Текст] Ч. 1 Формальная кинетика изотермического превращения

учеб. пособие по направлениям "Металлургия" и "Материаловедение" К. Ю. Окишев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физико-химия материалов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 35, [1] с. ил. электрон. версия

8. Ибрагимов, Х. М. Материаловедение [Текст] учеб. пособие Х. М. Ибрагимов, В. И. Филатов, Н. А. Шабурова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физическое материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 37, [1] с. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Алюминий: Цветные металлы: Методы анализа [Текст] Сб. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. - 99, [1] с. ил.

2. Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил.

3. Карева, Н. Т. Цветные металлы и сплавы [Текст] учеб. пособие Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 111, [1] с. ил.

4. Цветные металлы : Сурьма, ртуть, литий, индий, селен, висмут, родий, иридий, таллий, кобальт : Технические условия. Марки [Текст] сб. - Офиц. изд. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. - 58, [1] с.

5. Цветные металлы. Алюминий: Технические условия. Марки Сб. - Офиц. изд. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000

6. Цветные металлы. Олово. Свинец: Технические условия Сб. - Офиц. изд. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000

7. Цветные металлы: Кремний, магний, кадмий, титан: Технические условия. Марки Сб. - Офиц. изд. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001

8. Цветные металлы: Медь: Технические условия: Марки Сб. - Офиц. изд. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000

9. Окишев, К. Ю. Специальные стали [Текст] учеб. пособие для направлений "Металлургия" и "Материаловедение" К. Ю. Окишев, Д. А. Мирзаев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 35, [1] с. ил.

10. Поздняков, В. А. Физическое материаловедение наноструктурных материалов [Текст] учебное пособие В. А. Поздняков ; Моск. гос. индустр. ун-т. - М.: Издательство МГИУ, 2007. - 423 с. ил. 21 см.

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

1. Металловедение и термическая обработка металлов науч.-техн. и произв. журн. Ред. журн. журнал. - М.: Машиностроение, 1955-

2. Цветные металлы науч.-техн. и произв. журн. Ком. Рос. Федерации по металлургии, Ком. Рос. Федерации по драгоценным металлам и драгоценным камням журнал. - М., 1931-

3. Нано- и микросистемная техника междисциплинар. теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Новые технологии" журнал. - М., 2000-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические пособия по изучению дисциплины

2. Растровая микроскопия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические пособия по изучению дисциплины
2. Растровая микроскопия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
7	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Растровая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ : учеб. пособие по направлению 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" и др. направлениям / И. Ю. Пашкеев и др.; под ред. Г. Г. Михайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 46, [1] с.: ил. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532394

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

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)
4. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Контроль самостоятельной работы	314 (1)	проектор, компьютер, выход в интернет
Лекции	314 (1)	проектор, компьютер, выход в интернет