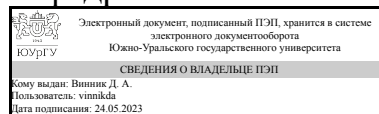


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Д. А. Винник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.02 Аморфные и квазикристаллические материалы.
Функциональные стёкла.

для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

уровень Бакалавриат

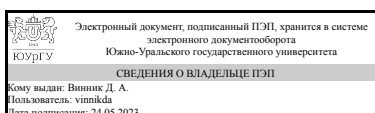
профиль подготовки Инжиниринг новых материалов и технологий

форма обучения очная

кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

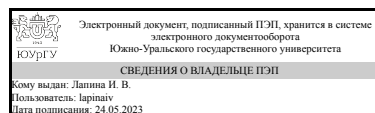
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

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



Д. А. Винник

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



И. В. Лапина

1. Цели и задачи дисциплины

Дать знания в области исследования состава и определения качества сплавов черных и цветных металлов, позволяющих решать на производстве конкретные технологические задачи. Выпускник обязан уметь выбирать материал и режим его обработки, исходя из комплекса предъявляемых требований и условий его работы в конструкции, анализировать фазовые превращения в жидком и твердом состоянии многокомпонентных систем.

Краткое содержание дисциплины

Аморфные металлические материалы. Принципы получения аморфных металлических материалов. Методы получения аморфных сплавов. Условия получения аморфных сплавов. Технологические особенности получения аморфных сплавов. Особенности структуры и строения аморфных сплавов. Механические и физические свойства аморфных сплавов. Применение аморфных сплавов в промышленности. Квазикристаллы. Паркетты, мозаики и квазикристаллы. Геометрия квазикристаллических структур. Квазикристаллы и беспорядок. Физические и механические свойства квазикристаллов. Области применения квазикристаллов. Основные понятия о стеклах, Классификации стекол и их характеристики. Строение, состав и структура неорганических функциональных стекол. Технологии получения стекол.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлении результатов исследований в области материаловедения и технологии материалов	Знает: особенности структурного состояния аморфных и квазикристаллических материалов, их классификацию, природу дефектов структуры в них, влияние дефектов на электронные свойства, необходимые для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в области материаловедения и технологии материалов Умеет: применить полученные знания к анализу результатов исследования свойств и структуры аморфных и квазикристаллических материалов Имеет практический опыт: постановки задач по анализу структурного состояния аморфных и квазикристаллических материалов при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области материаловедения и технологии материалов
ПК-3 Способен к разработке, выбору и контролю материалов для производства соединений, композитов, объемных нанокерамик и изделий из них	Знает: закономерности структурообразования, фазовых превращений в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов, в том числе аморфных и квазикристаллических материалов для производства соединений, композитов и изделий из них

	Умеет: выбирать материалы и технологические процессы для решения задач в области материаловедения и технологии материалов Имеет практический опыт: применения принципов выбора и контроля материалов для производства соединений, композитов, объемных нанокерамик и изделий из них
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Кристаллография и минералогия, Введение в направление подготовки	Основы технологии получения неметаллических материалов, Материаловедение, Наноматериалы, Основы технологии получения конструкционных материалов, Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр), Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Введение в направление подготовки	Знает: 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; содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда Умеет: 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, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов

	профессионального роста, индивидуальноличностных особенностей Имеет практический опыт: 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, выявления и оценки индивидуальноличностных, профессиональнозначимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития
Кристаллография и минералогия	Знает: основные законы кристаллографии, кристаллохимии и минералогии, основные понятия, законы и модели кристаллографии, основы дифракционной кристаллографии Умеет: проводить анализ результатов научно-исследовательских работ по определению свойств материалов с использованием знаний основных законов кристаллохимических фазовых превращений, применять основные законы кристаллохимии для анализа свойств минеральных объектов металлургического производства, обусловленных их кристаллической структурой, химическим и минеральным составом Имеет практический опыт: участия в проведении научно-исследовательских работ с анализом и оформлением результатов кристаллографических исследований в области материаловедения и технологии материалов, расчета параметров реальных кристаллических структур

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
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Подготовка к зачету	8	8
Подготовка рефератов, докладов, презентаций	27,75	27.75

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	Общая характеристика и классификация новых металлических материалов	4	2	2	0
2	Методы и условия получения аморфных сплавов.	8	4	4	0
3	Строение и свойства аморфных сплавов.	12	6	6	0
4	Применение аморфных сплавов	4	2	2	0
5	Квазикристаллические материалы. Функциональные стекла.	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Аморфные металлические материалы. Общая характеристика, классификация, маркировка.	2
2	2	Условия и принципы получения аморфных сплавов. Процессы происходящие при нагреве аморфных сплавов.	2
3	2	Методы получения аморфных сплавов. Технологические особенности получения аморфных сплавов.	2
4	3	Модели структур аморфных сплавов, Понятие свободный объем. Дефекты в структуре аморфных сплавов	2
5	3	Механические свойства аморфных сплавов	2
6	3	Магнитные и другие физические свойства аморфных сплавов	2
7	4	Применение аморфных сплавов в промышленности	2
8	5	Квазикристаллические материалы. Функциональные стекла	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	1	Аморфные металлические материалы. Общая характеристика, классификация, маркировка.	2
2	2	Условия и принципы получения аморфных сплавов. Процессы происходящие при нагреве аморфных сплавов.	2
3	2	Методы получения аморфных сплавов. Технологические особенности получения аморфных сплавов.	2
4	3	Модели структур аморфных сплавов, Понятие свободный объем. Дефекты в структуре аморфных сплавов	2
5	3	Механические свойства аморфных сплавов	2
6	3	Магнитные и другие физические свойства аморфных сплавов	2
7	4	Применение аморфных сплавов в промышленности	2
8	5	Квазикристаллические материалы. Функциональные стекла	2

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 зачету	Список литературы приведен в разделе 8 РПД.	2	8
Подготовка рефератов, докладов, презентаций	Список литературы приведен в разделе 8 РПД. Номера разделов и страниц зависят от темы задания. Литературу для выполнения теоретической части задания студент выбирает самостоятельно в зависимости от темы.	2	27,75

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	2	Текущий контроль	Доклад и презентация "Методы и условия получения аморфных сплавов"	1	5	Задание представляется в виде доклада и презентации. На презентацию студенту выделяется до 7 минут. После презентации возможны дополнительные вопросы по теме презентации. Мероприятие оценивается следующим образом: Максимальный балл за задание - 5 баллов. Оценка может быть снижена на 1 балл за неполное представление материала, 1 балл - за объем менее 10 слайдов, 1 балл - за отсутствие ответа на дополнительный вопрос, 2 балла - за несвоевременно сданную презентацию.	зачет
2	2	Текущий контроль	Реферат "Строение и модели аморфных сплавов"	1	4	Реферат оценивается следующим образом: 4 баллов - за глубоко раскрытую тему. Использовано	зачет

						достаточное количество литературы по предложенной теме. 3 баллов - тема рефераты раскрыта, но использовано недостаточное количество литературных источников. 2 балла - тема реферата раскрыта фрагментарно, поверхностно. 1 балл - не полное раскрытие темы реферата, небрежно оформленный реферат. 0 баллов - реферат не представлен для проверки. Максимальный балл 4.	
3	2	Текущий контроль	Доклад и презентация "Применение аморфных сплавов"	1	5	Задание представляется в виде доклада и презентации. На презентацию студенту выделяется до 7 минут. После презентации возможны дополнительные вопросы по теме презентации. Мероприятие оценивается следующим образом: Максимальный балл за задание - 5 баллов. Оценка может быть снижена на 1 балл за неполное представление материала, 1 балл - за объем менее 10 слайдов, 1 балл - за отсутствие ответа на дополнительный вопрос, 2 балла - за несвоевременно сданную презентацию.	зачет
4	2	Текущий контроль	Доклад и презентация "Квазикристаллические материалы"	1	5	Задание представляется в виде доклада и презентации. На презентацию студенту выделяется до 7 минут. После презентации возможны дополнительные вопросы по теме презентации. Мероприятие оценивается следующим образом: Максимальный балл за задание - 5 баллов. Оценка может быть снижена на 1 балл за неполное представление материала, 1 балл - за объем менее 10 слайдов, 1 балл - за отсутствие ответа на дополнительный вопрос, 2 балла - за несвоевременно сданную презентацию.	зачет
5	2	Текущий контроль	Коллоквиум	1	5	Коллоквиум содержит по 5 вопросов. При оценке используется следующая шкала: за каждый правильный ответ 1 балл.	зачет
6	2	Текущий контроль	Доклад и презентация "Функциональные стекла"	1	5	Задание представляется в виде доклада и презентации. На презентацию студенту выделяется до 7 минут.	зачет

					После презентации возможны дополнительные вопросы по теме презентации. Мероприятие оценивается следующим образом: Максимальный балл за задание - 5 баллов. Оценка может быть снижена на 1 балл за неполное представление материала, 1 балл - за объем менее 10 слайдов, 1 балл - за отсутствие ответа на дополнительный вопрос, 2 балла - за несвоевременно сданную презентацию.		
7	2	Промежуточная аттестация	зачет	-	4	Зачет проводится в устной форме. Студенту необходимо ответить на 3 вопроса по пройденным разделам. Результаты оцениваются следующим образом: За каждый правильный ответ присваивается 1 балл. Вес мероприятия 1, максимальный балл 3.	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 от 24.05.2019г. №179 и № 25-13/09 от 10.03.2022). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется по результатам текущего контроля. При наличии у студента проходных баллов по каждому КРМ, исходя из рейтинга 60% , студент получает зачет без дополнительного собеседования. Студент вправе прийти на зачет для улучшения своего рейтинга и получить оценку по формуле $R_d = 0,6R_{тек} + 0,4R_{па} + R_b$. с учетом текущего контроля и баллов за промежуточное испытание.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-1	Знает: особенности структурного состояния аморфных и квазикристаллических материалов, их классификацию, природу дефектов структуры в них, влияние дефектов на электронные свойства, необходимые для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в области материаловедения и технологии материалов	+		+	+	+		+
ПК-1	Умеет: применить полученные знания к анализу результатов исследования свойств и структуры аморфных и квазикристаллических материалов	+	+	+	+	+		+
ПК-1	Имеет практический опыт: постановки задач по анализу структурного	+		+				+

	состояния аморфных и квазикристаллических материалов при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области материаловедения и технологии материалов								
ПК-3	Знает: закономерности структурообразования, фазовых превращений в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов, в том числе аморфных и квазикристаллических материалов для производства соединений, композитов и изделий из них	++					+++		
ПК-3	Умеет: выбирать материалы и технологические процессы для решения задач в области материаловедения и технологии материалов		+				+++		
ПК-3	Имеет практический опыт: применения принципов выбора и контроля материалов для производства соединений, композитов, объемных нанокерамик и изделий из них			+			+++		

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Солнцев, Ю. П. Материаловедение Учеб. для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Химиздат, 2004. - 734, [1] с. ил.
2. Материаловедение Учеб. для вузов по направлению и специальностям в обл. техники и технологии: посвящ. памяти И. И. Сидорина Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др.; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. - 6-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ, 2004. - 646 с.

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

1. Физика металлов и металловедение
2. Физика твердого тела

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Рябов, А.В. Новые металлические материалы и способы производства: Учебное пособие / А.В. Рябов, К.Ю. Окишев — Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. — 63 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Рябов, А.В. Новые металлические материалы и способы производства: Учебное пособие / А.В. Рябов, К.Ю. Окишев — Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. — 63 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------------------	----------------------------

		форме	
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Рябов, А.В. Новые металлические материалы и способы производства: Учебное пособие / А.В. Рябов, К.Ю. Окишев — Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. — 63 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000438368
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пириайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Глезер, А. М. Аморфно-нанокристаллические сплавы / А. М. Глезер, Н. А. Шурыгина. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 452 с. — ISBN 978-5-9221-1547-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пустов, Ю. А. Перспективные коррозионно-стойкие материалы и технологии защиты металлов от коррозии: Аморфные и нанокристаллические материалы (методы получения, структура и коррозионная стойкость): Курс лекций : учебное пособие / Ю. А. Пустов. — Москва : МИСИС, 2010. — 70 с. — ISBN 978-5-87623-383-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/2072
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кекало, И. Б. Аморфные, нано- и микрокристаллические магнитные материалы : учебное пособие / И. Б. Кекало, Е. А. Шуваева. — Москва : МИСИС, 2008. — 248 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117132
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Немилов, С. В. Научные основы материаловедения стекол : учебное пособие / С. В. Немилов. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-2905-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/104852

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:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	230а (1)	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для

		различных видов занятий.
Практические занятия и семинары	302 (1)	Мультимедийная аудитория, оснащенная компьютером и проектором