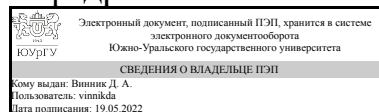


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



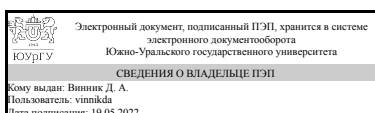
Д. А. Винник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.02 Аморфные и квазикристаллические материалы
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Перспективные материалы и технологии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

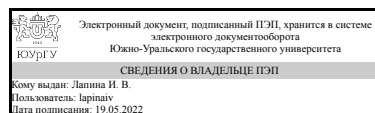
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

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.

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
Физика твердого тела, Кристаллография и минералогия, Материаловедение	Физика прочности и механические свойства материалов, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Материаловедение	<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, металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения; основы теории и технологии термической и химико-термической обработки, основные группы и классы современных материалов, их свойств, области применения и принципы выбора эффективных и безопасных технологий их получения и 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-</p>

	<p>конструкторских работ, выбирать конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки, по зависимости между составом, строением и свойствами материалов принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности по способам обработки материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин. 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, 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; принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.</p>
Кристаллография и минералогия	<p>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.</p>

Физика твердого тела	<p>Знает: природу тепловых, электрических и магнитных свойств твердых тел, а также взаимосвязь между физическими свойствами вещества и его структурным состоянием., закономерности формирования физических и механических свойств металлических и неметаллических материалов</p> <p>Умеет: :осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач и оценке физических свойств металлов и неметаллов., с позиций теоретических положений физики твердого тела и экспериментальных данных научно-исследовательских работ объяснять причины уникальных физических свойств металлических материалов</p> <p>Имеет практический опыт: системный подход для решения поставленных задач прогнозирования свойств металлических и неметаллических материалов, участия в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ , оформлении результатов исследований с анализом и прогнозированием свойств 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	
		6	
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	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка рефератов	27,75	27.75	
Подготовка к зачету	8	8	
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	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	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	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 рефератов	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.	6	27,75
Подготовка к зачету	Список литературы приведен в разделе 8 РПД.	6	8

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	6	Текущий контроль	Реферат "Методы и условия получения аморфных сплавов"	1	4	Реферат оценивается следующим образом: 4 баллов - за глубоко раскрытую тему. Использовано достаточное количество литературы по предложенной теме. 3 баллов - теме рефераты раскрыты, 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.	зачет
2	6	Текущий контроль	Реферат "Строение и модели аморфных сплавов"	1	4	Реферат оценивается следующим образом: 4 баллов - за глубоко раскрытую тему. Использовано достаточное количество литературы по предложенной теме. 3 баллов - теме рефераты раскрыты, 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 -	зачет

						реферат не представлен для проверки. Максимальный балл 4.	
3	6	Текущий контроль	Реферат "Применение аморфных сплавов"	1	4	Реферат оценивается следующим образом: 4 баллов - за глубоко раскрытую тему. Использовано достаточное количество литературы по предложенной теме. 3 баллов - теме 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.	зачет
4	6	Текущий контроль	Реферат "Квазикристаллические материалы"	1	4	Реферат оценивается следующим образом: 4 баллов - за глубоко раскрытую тему. Использовано достаточное количество литературы по предложенной теме. 3 баллов - теме 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.	зачет
5	6	Текущий контроль	Коллоквиум	1	5	Коллоквиум содержит по 5 вопросов. При оценке используется следующая шкала: за каждый правильный ответ 1 балл.	зачет
7	6	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). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется по результатам текущего контроля. При наличии	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	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.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	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 форме	Библиографическое описание
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. Пирирайнен. — 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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(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
Практические занятия и семинары	302 (1)	Мультимедийная аудитория, оснащенная компьютером и проектором
Лекции	230а (1)	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий.