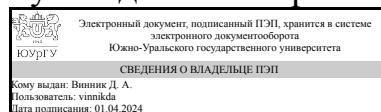


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



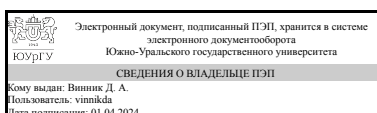
Д. А. Винник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.06 Перспективные конструкционные и функциональные материалы на неметаллической основе
для направления 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

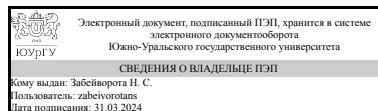
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 306

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



Д. А. Винник

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



Н. С. Забейворота

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является усвоение фундаментальных знаний в области технологии получения и диагностики функциональных материалов. Задачей дисциплины является получение навыков в применении полученных знаний для использования их при производстве материалов.

Краткое содержание дисциплины

Основные классы функциональных материалов; основы получения функциональных материалов; методы диагностики функциональных 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 группы конструкционных и функциональных материалов на неметаллической основе, механизмы формирования механических и физических свойств, перспективные направления повышений их эксплуатационных характеристик Умеет: осуществлять оптимальный выбор материалов на неметаллической основе для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик изделий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.07 Современные методы исследования структуры материалов, 1.Ф.05 Перспективные конструкционные и функциональные материалы на металлической основе, 1.Ф.10 Перспективные композиционные материалы	1.Ф.02 Фазовые и структурные превращения, 1.Ф.08 Современные методы физико-химического анализа материалов, 1.Ф.01 Физика деформации материалов

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.10 Перспективные композиционные материалы	Знает: методы получения композиционных материалов, основные группы композиционных материалов, механизмы формирования их механических и физических свойств, перспективные направления их дальнейшей разработки Умеет: обосновывать выбор композиционных материалов для изделий

	высокотехнологических производств Имеет практический опыт:
1.Ф.05 Перспективные конструкционные и функциональные материалы на металлической основе	Знает: основные группы конструкционных и функциональных материалов на металлической основе, механизмы формирования их механических и физических свойств, мировые тренды в их дальнейших разработках Умеет: осуществлять оптимальный выбор конструкционных и функциональных материалов, в том числе, с использованием информационных технологий, анализировать влияние состава, структуры, режимов и способов обработки конструкционных и функциональных материалов на их эксплуатационные свойства Имеет практический опыт:
1.Ф.07 Современные методы исследования структуры материалов	Знает: приборную базу, возможности и методы оптической, зондовой, сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии Умеет: использовать методы исследования структуры для оценки качества термической обработки изделий, выполнять структурные исследования с использованием оптической и сканирующей электронной микроскопии Имеет практический опыт: подготовки образцов для структурных исследований, работы на оптическом и сканирующем электронном микроскопе

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 40,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	103,5	103,5
Написание реферата по индивидуальному заданию	23,5	23,5
Подготовка к семинарам	32	32
Подготовка к лабораторным работам	32	32
Зачет	16	16
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Классификация функциональных материалов и требования к ним	2	0	2	0
2	Основы получения и диагностики функциональных материалов с электрическими и оптическими функциями	18	0	8	10
3	Основы получения и диагностики функциональных материалов с магнитными функциями	12	0	6	6

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Классификация функциональных материалов по свойствам и областям применения. Основные свойства материалов и связь со строением, структурой и химическим составом.	2
2	2	Основы получения и диагностики проводниковых функциональных материалов.	2
3	2	Основы получения и диагностики полупроводниковых функциональных материалов.	2
4	2	Основы получения и диагностики диэлектрических материалов	2
5	2	Основы получения и диагностика оптических стёкол и ситаллов.	1
6	2	Основы получения и диагностика наноалмазов.	1
7	3	Основы получения и диагностики функциональных материалов с магнитными функциями на основе сплавов	2
8	3	Основы получения и диагностики функциональных материалов с магнитными функциями на основе ферритов.	2
9	3	Основы получения и диагностики мультиферроиков.	1
10	3	Основы технологии получения и диагностика магнитных плёночных материалов.	1

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Определение удельного сопротивления проводника	2
2	2	Контактные явления и термоэлектродвижущая сила	2
3	2	Измерение диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь в твердых диэлектриках	2
4	2	Изучение прямого и обратного пьезоэффекта	2
5	2	Электрический пробой в диэлектриках	2
6	3	Снятие основной кривой намагничивания ферромагнетика	4

						балла. За подготовку и сдачу конспекта по вопросам семинара и участие в обсуждении вопросов начисляется 2 балла. За подготовку и сдачу конспекта по вопросам семинара начисляется 1 балл. За отсутствие конспекта по вопросам семинара и не участие в работе на семинаре начисляется 0 баллов.	
2	2	Текущий контроль	Выступление и сдача конспекта семинара по теме "Основы получения и диагностики полупроводниковых функциональных материалов"	1	3	За содержательное выступление с презентацией, отражающее полноту раскрытия темы на семинарском занятии или активное участие в обсуждении многих (более трёх) вопросов семинара, а также сдаче конспекта по теме семинара начисляется 3 балла. За подготовку и сдачу конспекта по вопросам семинара и участие в обсуждении вопросов начисляется 2 балла. За подготовку и сдачу конспекта по вопросам семинара начисляется 1 балл. За отсутствие конспекта по вопросам семинара и не участие в работе на семинаре начисляется 0 баллов.	дифференцированный зачет
3	2	Текущий контроль	Выступление и сдача конспекта семинара по теме "Основы получения и диагностики активных диэлектриков."	1	3	За содержательное выступление с презентацией, отражающее полноту раскрытия темы на семинарском занятии или активное участие в обсуждении многих (более трёх) вопросов семинара, а также сдаче конспекта по теме семинара начисляется 3 балла.	дифференцированный зачет

						<p>За подготовку и сдачу конспекта по вопросам семинара и участие в обсуждении вопросов начисляется 2 балла.</p> <p>За подготовку и сдачу конспекта по вопросам семинара начисляется 1 балл.</p> <p>За отсутствие конспекта по вопросам семинара и не участие в работе на семинаре начисляется 0 баллов.</p>	
4	2	Текущий контроль	<p>Выступление и сдача конспекта семинара по теме "Основы получения и диагностики пассивных диэлектриков."</p>	1	3	<p>За содержательное выступление с презентацией, отражающее полноту раскрытия темы на семинарском занятии или активное участие в обсуждении многих (более трёх) вопросов семинара, а также сдаче конспекта по теме семинара начисляется 3 балла.</p> <p>За подготовку и сдачу конспекта по вопросам семинара и участие в обсуждении вопросов начисляется 2 балла.</p> <p>За подготовку и сдачу конспекта по вопросам семинара начисляется 1 балл.</p> <p>За отсутствие конспекта по вопросам семинара и не участие в работе на семинаре начисляется 0 баллов.</p>	дифференцированный зачет
5	2	Текущий контроль	<p>Выступление и сдача конспекта семинара по теме "Основы получения и диагностики функциональных материалов с магнитными функциями на основе ферритов."</p>	1	3	<p>За содержательное выступление с презентацией, отражающее полноту раскрытия темы на семинарском занятии или активное участие в обсуждении многих (более трёх) вопросов семинара, а также сдаче конспекта по теме семинара начисляется 3 балла.</p> <p>За подготовку и сдачу конспекта по вопросам</p>	дифференцированный зачет

						семинара и участие в обсуждении вопросов начисляется 2 балла. За подготовку и сдачу конспекта по вопросам семинара начисляется 1 балл. За отсутствие конспекта по вопросам семинара и не участие в работе на семинаре начисляется 0 баллов.	
6	2	Текущий контроль	Выступление и сдача конспекта семинара по теме "Основы технологии получения и диагностика магнитных плёночных материалов"	1	3	За содержательное выступление с презентацией, отражающее полноту раскрытия темы на семинарском занятии или активное участие в обсуждении многих (более трёх) вопросов семинара, а также сдаче конспекта по теме семинара начисляется 3 балла. За подготовку и сдачу конспекта по вопросам семинара и участие в обсуждении вопросов начисляется 2 балла. За подготовку и сдачу конспекта по вопросам семинара начисляется 1 балл. За отсутствие конспекта по вопросам семинара и не участие в работе на семинаре начисляется 0 баллов.	дифференцированный зачет
7	2	Текущий контроль	Выступление и сдача конспекта семинара по теме "Основы получения и диагностики мультиферроиков"	1	3	За содержательное выступление с презентацией, отражающее полноту раскрытия темы на семинарском занятии или активное участие в обсуждении многих (более трёх) вопросов семинара, а также сдаче конспекта по теме семинара начисляется 3 балла. За подготовку и сдачу конспекта по вопросам семинара и участие в обсуждении вопросов	дифференцированный зачет

						<p>начисляется 2 балла. За подготовку и сдачу конспекта по вопросам семинара начисляется 1 балл. За отсутствие конспекта по вопросам семинара и не участие в работе на семинаре начисляется 0 баллов.</p>	
8	2	Текущий контроль	Самостоятельная работа	1	30	<p>Работа сдана без замечаний: 30 баллов Работа сдана без существенных замечаний: 20-29 баллов Работа сдана с опозданием или есть существенные замечания: 0-19 баллов</p>	дифференцированный зачет
9	2	Промежуточная аттестация	Зачет	-	4	<p>Зачет в форме письменных ответов на вопросы приведенные в билете. Билет содержит 4 вопроса. За вопрос начисляется по 1 баллу. Максимальная оценка 4 балла. Минимальная оценка 0 баллов. 4 балла выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный и дополнительный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему; в ответе которого тесно увязывается теория с практикой. При этом студент не затрудняется в ответе при видоизменении задания; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятия решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения</p>	дифференцированный зачет

					<p>практических задач. 3 балла выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, хорошо владеет необходимыми практическими навыками. 2 балла выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических навыков. 1 балл выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические навыки. 0 баллов выставляется студенту, который не знает программного материала и у него отсутствуют ответы на вопросы.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии
-------------------	----------------------	----------

аттестации		оценивания
дифференцированный зачет	<p>При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) 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. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего итогового рейтинга. Прохождение контрольного мероприятия промежуточной аттестации является не обязательным, если студент набрал необходимое количество баллов. При текущем рейтинге 60 % и более зачет выставляется автоматически. При текущем рейтинге менее 60 % студент сдает зачет. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в форме письменного зачета. Билеты к зачёту составляются на основе учебной программы. Билет включает 4 теоретических вопроса. Преподаватель напоминает общие рекомендации по подготовке ответов, устному ответу по вопросам билета, а также по ответам на дополнительные вопросы. В аудитории находятся пять студентов. Студенты берут билет, называют его номер и занимают индивидуальные места за столами для подготовки ответов. На подготовку ответа студенту отводится до 60 минут. Студент, подготовившись к ответу, садится за экзаменационный стол.</p>	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	8	9
ПК-1	Знает: основные группы конструкционных и функциональных материалов на неметаллической основе, механизмы формирования механических и физических свойств, перспективные направления повышений их эксплуатационных характеристик	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: осуществлять оптимальный выбор материалов на неметаллической основе для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик изделий	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники [Текст] Т. 1 Проводники, полупроводники, диэлектрики учеб. для вузов : в 2 т. В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М.: Академия, 2006. - 439, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Кенько, В. М. Неметаллические материалы и методы их обработки Учеб. пособие для машиностр. специальностей вузов. - Минск: Дизайн ПРО, 1998. - 235,[4] с. ил.
2. Таиров, Ю. М. Технология полупроводниковых и диэлектрических приборов Учеб. для вузов Ю. М. Таиров, В. Ф. Цветков. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2002. - 422,[1] с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Материалы кафедры: учебное пособие - "материалы электронной техники", авторы : Забейворота Н.С., Подгорнов Ф.В., Винник Д.А.
2. Методические рекомендации к семинарским занятиям

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Материалы кафедры: учебное пособие - "материалы электронной техники", авторы : Забейворота Н.С., Подгорнов Ф.В., Винник Д.А.
2. Методические рекомендации к семинарским занятиям

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Курганова, Ю. А. Конструкционные металломатричные композиционные материалы [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 150700 "Машиностроение" Ю. А. Курганова, А. Г. Колмаков. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 141, [2] с. ил. https://e.lanbook.com/book/106298
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении Учеб. для вузов Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирайнен; Под ред. Ю. П. Солнцева. - СПб.: Химиздат, 2004. - 639, [1] с. https://e.lanbook.com/book/118630
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Михайлин, Ю. А. Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике [Текст] монография Ю. А. Михайлин. - СПб.: Научные основы и технологии, 2013. - 715 с. ил. https://e.lanbook.com/book/35865
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шуваева, Е. А. Материаловедение : Неметаллические и композиционные материалы. Курс лекций [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Е. А. Шуваева, А. С. Перминов ; Нац. исслед. технол. ун-т "МИСиС", Каф. Физ. материаловедение. - М.: Издательский Дом МИСиС, 2013. - 76 с. ил. https://e.lanbook.com/book/47490
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Александров, С. Е. Технология полупроводниковых материалов [Текст] учеб. пособие для вузов С. Е. Александров, Ф. Ф. Греков. - Изд. 2-е, испр. - СПб. и др.:

		издательства Лань	Лань, 2012. - 230 с. ил. https://e.lanbook.com/book/168401
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Михайлин, Ю. А. Специальные полимерные композиционные материалы / Ю. А. Михайлин. — Санкт-Петербург : НОТ, 2009. — 660 с. — ISBN 978-5-91703-011-1. — Текст : электронный https://e.lanbook.com/book/4304
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Нанотехнологии в электронике-3.1 : сборник. — Москва : Техносфера, 2016. — 480 с. — ISBN 978-5-94836-423-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/87746

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. -The Cambridge Crystallographic Data Centre(31.12.2023)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Зачет	314 (1)	Компьютер, проектор.
Лекции	314 (1)	Компьютер, проектор.
Практические занятия и семинары	314 (1)	Компьютер, проектор.
Контроль самостоятельной работы	314 (1)	Компьютер, проектор.