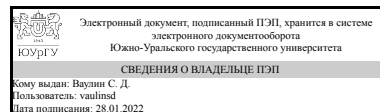


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



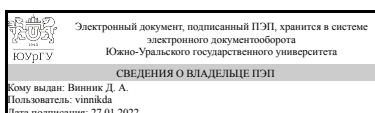
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.15 Функциональные стёкла: синтез, структура, свойства  
**для направления** 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Материаловедение и физико-химия материалов

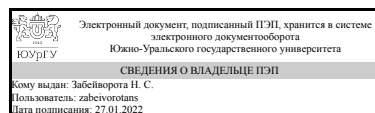
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

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



Д. А. Винник

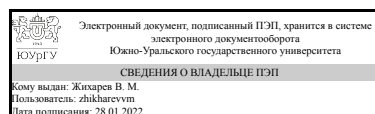
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



Н. С. Забейворота

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
к.техн.н., доц.



В. М. Жихарев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является получение фундаментальных знаний и навыков в области функциональных стекол и их синтеза. В результате освоения дисциплины: знание основ физического материаловедения. Понимание физической сущности процессов протекающих в стеклах, и структурах созданных на их основе. Готовность к самостоятельному освоению и грамотному использованию полученных знаний о структуре, свойствах и синтезе стёкол. для новых экспериментальных и теоретических исследований при решении задач материаловедения.

## Краткое содержание дисциплины

Введение. Основные понятия о стеклах, Классификации стекол и их характеристики. Строение, состав и структура неорганических функциональных стекол. Технологии получения стекол. Оптические стекла. Пористые стекла. Композитные матрицы со свойствами сегнетоэлектриков и мультиферроиков. Перспективные функциональные стекла для защиты от радиации и захоронения радиоактивных отходов. Фотохромные, термохромные, электрохромные, смарт стекла. Стекла для волоконной оптики и функциональной оптоэлектроники

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: о структуре, свойствах и синтезе стёкол как функциональных материалах. Умеет: применять знания о структуре, свойствах и синтезе стёкол для решения задач материаловедения Имеет практический опыт: решения задач материаловедения с применением знаний о структуре, свойствах и синтезе стёкол

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.11 Наноматериалы, 1.Ф.08 Физико-химические исследования процессов и материалов, 1.Ф.07 Физико-химия процессов и систем, 1.Ф.03 Фазовые равновесия и структурообразование	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.11 Наноматериалы	Знает: основные методы получения и физико-

	механические и химические свойства наноматериалов Умеет: анализировать существующие технологические процессы получения и исследования структуры и свойств наноматериалов Имеет практический опыт: материаловедческих задач на основе знаний о физико-механических, химических и структурных свойствах наноматериалов
1.Ф.03 Фазовые равновесия и структурообразование	Знает: системный подход и методы получения теоретических и экспериментальных результатов при анализе фазовых равновесий и структурообразования в сложных системах Умеет: применять теорию при решении конкретных задач Имеет практический опыт: решения поставленных задач
1.Ф.07 Физико-химия процессов и систем	Знает: понятия и законы физической химии для анализа физико-химических систем и процессов получения материалов Умеет: осуществлять корректное математическое описание физических и химических явлений; прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций; выполнять термохимические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах; анализировать фазовые и химические равновесия в сложных системах; выполнять математическое описание кинетики процессов получения материалов; использовать справочную литературу для выполнения расчетов Имеет практический опыт: решения физико-химических задач материаловедческого профиля
1.Ф.08 Физико-химические исследования процессов и материалов	Знает: методы и аппаратуру установок для получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Умеет: применять системный подход для выбора методов исследования применительно к конкретной задаче. Имеет практический опыт: использования выбранных методов исследования для решения поставленных материаловедческих задач

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 28,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	24	24
Лекции (Л)	12	12

Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	43,75	43,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	27	27
Подготовка к семинарам	16,75	16.75
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	Введение. Основные понятия о стеклах, Классификации стекол и их характеристики	4	2	2	0
2	Строение, состав и структура неорганических функциональных стекол.	4	2	2	0
3	Технологии получения стекол.	4	2	2	0
4	Оптические стекла	4	2	2	0
5	Пористые стекла. Композитные матрицы со свойствами сегнетоэлектриков и мультиферроиков.	4	2	2	0
6	Перспективные функциональные стекла для защиты от радиации и захоронения радиоактивных отходов. Фотохромные, термохромные, электрохромные, смарт стекла. Стекла для волоконной оптики и функциональной оптоэлектроники	4	2	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия о стеклах, Классификации стекол и их характеристики	2
1	2	Строение, состав и структура неорганических функциональных стекол.	2
3	3	Технологии получения стекол.	2
4	4	Оптические стекла	2
5	5	Пористые стекла. Композитные матрицы со свойствами сегнетоэлектриков и мультиферроиков.	2
6	6	Перспективные функциональные стекла для защиты от радиации и захоронения радиоактивных отходов. Фотохромные, термохромные, электрохромные, смарт стекла. Стекла для волоконной оптики и функциональной оптоэлектроники	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

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

1	1	Введение. Основные понятия о стеклах, Классификации стекол и их характеристики	2
2	2	Строение, состав и структура неорганических функциональных стекол.	2
3	3	Технологии получения стекол.	2
4	4	Оптические стекла	2
5	5	Пористые стекла. Композитные матрицы со свойствами сегнетоэлектриков и мультиферроиков.	2
6	6	Перспективные функциональные стекла для защиты от радиации и захоронения радиоактивных отходов. Фотохромные, термохромные, электрохромные, смарт стекла. Стекла для волоконной оптики и функциональной оптоэлектроники	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	Материалы лекций и литература:Зверев, В. А. Оптические материалы : учебное пособие / В. А. Зверев, Е. В. Кривоустова, Т. В. Точилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1899-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.(Гл.4,стр.56-94;Гл.5стр184-221);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.(Гл.11,стр.187-197);Юрина, С. А. Стекла. Структура, свойства, технология : учебно-методическое пособие / С. А. Тюрина, Г. А. Юдин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.;	8	27
Подготовка к семинарам	Материалы лекций и литература:Зверев, В. А. Оптические материалы : учебное пособие / В. А. Зверев, Е. В. Кривоустова, Т. В. Точилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1899-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.(Гл.4,стр.56-94;Гл.5стр184-221);Немилов, С. В. Научные основы материаловедения	8	16,75

	<p>стекло : 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. (Гл.11, стр.187-197); юрина, С. А. Стекла. Структура, свойства, технология : учебно-методическое пособие / С. А. Тюрина, Г. А. Юдин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.;</p>		
--	--	--	--

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Выступление и сдача конспекта семинара по теме " Введение. Основные понятия о стеклах, Классификации стекол и их характеристики"	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>	зачет
2	8	Текущий контроль	Выступление и сдача конспекта семинара по теме " Строение, состав и структура неорганических функциональных стекол."	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</p>	зачет

						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.	
3	8	Текущий контроль	Выступление и сдача конспекта семинара по теме "Технологии получения стекол."	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.	зачет
4	8	Текущий контроль	Выступление и сдача конспекта семинара по теме "Оптические стекла"	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.	зачет
5	8	Текущий контроль	Выступление и сдача конспекта семинара по теме "Пористые стекла. Композитные матрицы со свойствами сегнетоэлектриков и 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 начисляется 2 балла. За подготовку и сдачу конспекта по	зачет

						вопросам семинара начисляется 1 балл. За отсутствие конспекта по вопросам семинара и не участие в работе на семинаре начисляется 0 баллов.	
6	8	Текущий контроль	Выступление и сдача конспекта семинара по теме "Перспективные функциональные стекла для защиты от радиации и захоронения радиоактивных отходов. Фотохромные, термохромные, электрохромные, смарт стекла. Стекла для волоконной оптики и функциональной оптоэлектроники"	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.	зачет
7	8	Промежуточная аттестация	Зачёт	-	4	Зачет в форме письменных ответов на вопросы приведенные в билете. Билет содержит 4 вопроса. За вопрос начисляется по 1 баллу. Максимальная оценка 4 баллов. 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 приёмами выполнения 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	зачет



					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.	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Билеты к зачёту составляются на основе учебной программы. Билет включает 4 вопроса . Преподаватель напоминает общие рекомендации по подготовке ответов, письменному ответу по вопросам билета, а также по ответам на дополнительные вопросы. Студенты берут билет, называют его номер и занимают индивидуальные места за столами для подготовки ответов. На подготовку ответов на билет студенту отводится 1 час, 20 минут. Студент, подготовившись к ответу, садится за экзаменационный стол. . Прохождение контрольных мероприятий по промежуточной аттестации обязательно.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
УК-1	Знает: о структуре, свойствах и синтезе стёкол как функциональных материалах.	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Умеет: применять знания о структуре, свойствах и синтезе стёкол для решения задач материаловедения	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: решения задач материаловедения с применением знаний о структуре, свойствах и синтезе стёкол	+	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная 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.

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

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

1. Методические рекомендации для проведения семинарских занятий

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Методические рекомендации для проведения семинарских занятий

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зверев, В. А. Оптические материалы : учебное пособие / В. А. Зверев, Е. В. Кривокусова, Т. В. Точилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1899-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/168855">https://e.lanbook.com/book/168855</a>
2	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. <a href="https://e.lanbook.com/book/104852">https://e.lanbook.com/book/104852</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Медведева, С. В. Материаловедение : неметаллические материалы : учебное пособие / С. В. Медведева, О. И. Мамзурина. — Москва : МИСИС, 2012. — 73 с. — ISBN 978-5-87623-590-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/117166">https://e.lanbook.com/book/117166</a>
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тюрина, С. А. Стекла. Структура, свойства, технология : учебно-методическое пособие / С. А. Тюрина, Г. А. Юдин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/182586">https://e.lanbook.com/book/182586</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Власова, С. Г. Основы химической технологии стекла : учебное пособие / С. Г. Власова. — Екатеринбург : УрФУ, 2013. — 108 с. — ISBN 978-5-7996-0930-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/98385">https://e.lanbook.com/book/98385</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Thr Cambridge Cristallographic Data Centre(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
3. -Информационные ресурсы 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,диф.зачет	314 (1)	Компьютер, проектор.
Лекции	314 (1)	Компьютер, проектор.
Практические занятия и семинары	314 (1)	Компьютер, проектор.