

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР \_\_\_\_\_ А.А.Панфилов  
« 17 » 12 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И АМОРФНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль подготовки

Уровень высшего образования \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Семестр	Трудоём- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
VI	3(108)	18	18	18	54	Зачет
Итого	3(108)	18	18	18	54	Зачет

п. 4.15

г. Владимир  
2015 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Неметаллические и аморфные материалы» являются формирование у студентов знаний о современных неметаллических материалах, способах их получения и обработки, обучение научным основам выбора материала с учетом его состава, структуры, термической обработки и достигающихся при этом эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для машиностроения.

В результате освоения данной дисциплины у студентов формируются основные общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, отвечающие требованиям ФГОС ВО, к результатам освоения ОПОП ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Согласно ФГОС ВО направления 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" (квалификация (степень) бакалавр) «Неметаллические и аморфные материалы» - дисциплина вариативной части блока 1 ОПОП ВО.

Дисциплину «Неметаллические и аморфные материалы» студенты изучают в 5-м семестре. Для успешного усвоения студентами курса «Неметаллические и аморфные материалы» необходимо знание основных курсов высшей математики, химии, физики.

Результаты изучения дисциплины используются в дальнейшем при изучении курсов: «Технология неметаллических материалов функционального и конструкционного назначения», «Материаловедение наноматериалов и наносистем», «Методы исследования материалов и процессов», «Выбор материалов и технологий в машиностроении», «Материалы с особыми свойствами»; а также при курсовом проектировании и выполнении квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### Знать:

- основные классы современных неметаллических и аморфных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них (ПК-4,5);
- закономерности структурообразования, влияние структурных характеристик на свойства материалов (ПК - 11);

### Уметь:

- выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий (ПК –11);
- выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности (ПК – 11);
- определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний (ПК - 11);

### Владеть:

- принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования (ПК – 4,5);
- навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных (ПК – 4,5).

В результате освоения дисциплины, у обучающихся формируются компетенции, представленные в табл.1.

Таблица 1. Результаты обучения (компетенции) выпускника ОПОП

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ОПОП
ПК-4	Обладать способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ

	(материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
ПК-5	Обладать готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации
ПК-11	Обладать способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС		
1	Раздел 1	6	1-6	6	6	6		12	6/33	Рейтинг-контроль 1
2	Раздел 2	6	7-12	6	6	6		12	6/33	Рейтинг-контроль 2
3	Раздел 3	6	13-16	4	6	6		12	4/25	
4	Раздел 4	6	17-18	2				18	2/100	Рейтинг-контроль 3
<b>Всего</b>		<b>6</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>54</b>	<b>18/33</b>	<b>Зачет</b>

Объем лекционной нагрузки составляет 33 % от общего объема аудиторной нагрузки.

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

###### *Раздел 1. Введение. Полимерные материалы*

Тема 1.1. Значение, цель и задачи курса «Неметаллические и аморфные материалы».

Тема 1.2. Материалы, классификация полимерных материалов

Тема 1.3. Полимерные структуры

Тема 1.4. Применение и методы изготовления.

###### *Раздел 2. Керамические материалы.*

Тема 2.1. Виды керамических материалов

Тема 2.2. Применение керамических материалов

###### *Раздел 3. Композиты.*

Тема 3.1. Виды композиционных материалов.

###### *Раздел 4. Аморфные материалы.*

Тема 4.1. Методы получения и условия образования аморфных структур

Тема 4.2. Свойства и применение аморфных материалов

##### 4.2. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум является формой групповой аудиторной работы в небольших группах для освоения практических навыков с целью формирования основных общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для освоения основной образовательной программы (ПК- 4, 5, 11).

## Перечень работ лабораторного практикума

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Продолжительность
1.	Раздел 1	Физико-механические свойства полимерных материалов	2
2.	Раздел 1	Вспенивание газонаполненных полимеров	2
3.	Раздел 1	Экзотермия процессов полимеризации	2
4.	Раздел 2	Технология напыления керамических материалов	4
5.	Раздел 2	Теплофизические свойства керамических материалов	2
6.	Раздел 3	Технология изготовления композиционных материалов	2
7.	Раздел 3	Физико-механические свойства композиционных материалов	4
		Всего:	18

### 4.3. Практические занятия

Практические занятия являются формой групповой аудиторной работы в небольших группах для освоения практических навыков с целью формирования основных общекультурных и профессиональных компетенций (ПК- 4, 5, 11) необходимых для освоения основной образовательной программы.

Таблица 4. Перечень тем практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Продолжительность
1	Раздел 1	Расчет скорости газификации газонаполненных полимеров	2
2	Раздел 1	Классификация материалов на основе полимеров. Пластмассы	2
3	Раздел 1	Каучуки. Резины.	2
4	Раздел 2	Керамические материалы.	2
5	Раздел 2	Неорганическое стекло	2
6	Раздел 2	Расчет толщины керамического покрытия	2
7	Раздел 3	Композиционные материалы на неметаллической матрице.	2
8	Раздел 3	Выбор композиционного материала	2
9	Раздел 3	Расчет теоретической плотности композиционных материалов	2
		Всего:	18

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании курса используются преимущественно традиционные образовательные технологии: лекции, практические и лабораторные занятия.

Лекционный материал оформлен в виде презентации с использованием стандартной программы в PowerPoint. Для демонстрации данного наглядно-иллюстрированного материала лекций используется соответствующая аппаратура (ноутбук, проектор).

В рамках проведения лекций и лабораторного практикума запланирован разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных компетенций у обучающихся, а также предусмотрено проведение занятий в активной форме (лекции-консультации в виде деловых и ролевых игр и лабораторные занятия с разбором конкретных ситуаций, возникающих на реальном производстве).

При выполнении лабораторной работы студентам выдается задания по темам лабораторного практикума согласно рабочей программы. После выполнения очередной лабораторной работы преподаватель производит устный опрос по предыдущей работе.

Студенты самостоятельно изучают отдельные темы, отдельные вопросы, дополнительную литературу до изучения теоретического материала, что позволяет преподавателю опереться на изученный студентами материал. При этом вырабатываются значительный багаж знаний, навыков и умений, способность анализировать, осмысливать и оценивать современные события, решать профессиональные задачи на основе единства теории и практики, что гарантирует успешное освоение профессии.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **Задания для рейтинг-контроля Вопросы для рейтинг-контроля № I.**

1. Классификация материалов.
2. Типичные полимеры.
3. Эластомеры
4. Термореактивные пластмассы
5. Термопластичные пластмассы
6. Наполнители
7. Кристалличность
8. Структура полимеров
9. Свойства полимеров
10. Состав полимеров
11. Система кодирования полимеров
12. Химические свойства полимеров
13. Физические свойства полимеров
14. Электрические свойства полимеров
15. Механические свойства полимеров
16. Оптические свойства полимеров
17. Теплофизические свойства полимеров
18. Методы изготовления полимеров
19. Применение полимеров

### **Вопросы для рейтинг-контроля № II.**

1. Классификация керамик
2. Технические керамики
3. Стекла
4. Огнеупоры
5. Системы кодирования связанных карбидов
6. Физические свойства керамик
7. Электрические свойства керамик
8. Механические свойства алюминиевых керамик
9. Механические свойства связанных карбидов
10. Механические свойства стекол
11. Теплофизические свойства связанных карбидов
12. Применение алюминиевых керамик
13. Применение связанных карбидов
14. Применение стекол

### Вопросы для рейтинг-контроля № III.

1. Типы композитов
2. Волокнистые композиционные материалы
3. Армированные частицами материалы
4. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы
5. Механические свойства композиционных материалов
6. Основные особенности и характеристики методов получения аморфных структур: метод вакуумного напыления
7. Основные особенности и характеристики методов получения аморфных структур: метод распыления
8. Основные особенности и характеристики методов получения аморфных структур: методы металлизации
9. Основные особенности и характеристики методов получения аморфных структур: CVD-методы
10. Основные особенности и характеристики методов получения аморфных структур: методы закалки из жидкого состояния
11. Условия образования аморфной структуры
12. Классификация аморфных сплавов
13. Способы улучшения свойств магнитно-мягких аморфных металлов
14. Механические свойства аморфных материалов
15. Технологические факторы, контролирующие свойства аморфных материалов
16. Свойства аморфных материалов и примеры их использования.

### Вопросы на зачет

1. Классификация материалов.
2. Типичные полимеры.
3. Эластомеры
4. Термореактивные пластмассы
5. Термопластичные пластмассы
6. Наполнители
7. Кристалличность
8. Структура полимеров
9. Свойства полимеров
10. Состав полимеров
11. Система кодирования полимеров
12. Химические свойства полимеров
13. Физические свойства полимеров
14. Электрические свойства полимеров
15. Механические свойства полимеров
16. Оптические свойства полимеров
17. Теплофизические свойства полимеров
18. Методы изготовления полимеров
15. Применение полимеров
16. Классификация керамик
17. Технические керамики
18. Стекла
19. Огнеупоры
20. Системы кодирования связанных карбидов
21. Физические свойства керамик
22. Электрические свойства керамик
23. Механические свойства алюминиевых керамик
24. Механические свойства связанных карбидов
25. Механические свойства стекол



26. Теплофизические свойства связанных карбидов
27. Применение алюминиевых керамик
28. Применение связанных карбидов
29. Применение стекол
30. Типы композитов
31. Волокнистые композиционные материалы
32. Армированные частицами материалы
33. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы
34. Механические свойства композиционных материалов
35. Основные особенности и характеристики методов получения аморфных структур: метод вакуумного напыления
36. Основные особенности и характеристики методов получения аморфных структур: метод распыления
37. Основные особенности и характеристики методов получения аморфных структур: методы металлизации
38. Основные особенности и характеристики методов получения аморфных структур: CVD-методы
39. Основные особенности и характеристики методов получения аморфных структур: методы закалки из жидкого состояния
40. Условия образования аморфной структуры
41. Классификация аморфных сплавов
42. Способы улучшения свойств магнитно-мягких аморфных металлов
43. Механические свойства аморфных материалов
44. Технологические факторы, контролирующие свойства аморфных материалов
45. Свойства аморфных материалов и примеры их использования.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа студентов является важнейшим компонентом образовательного процесса, развивающим их способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Цель самостоятельной работы - самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии, обобщать, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы, а также критически анализировать полученные знания и аргументировано отстаивать свои предложения.

Самостоятельная работа направлена на изучение, закрепление и углубление освоения учебного материала.

#### *Тематика самостоятельной работы*

Раздел 1. Введение. Полимерные материалы ( 12 часов)

Коды и компоненты полимеров. Свойства полимерных материалов.

Раздел 2. Керамические материалы (12 часов)

Коды и компоненты керамических материалов. Свойства керамических материалов.

Раздел 3. Композиты (12 часов).

Механические свойства композиционных материалов

Раздел 4. Аморфные материалы (18 часов)

Магнитные свойства аморфных материалов. Механические свойства аморфных материалов.

Применение аморфных материалов.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### *Основная литература:*

1. Богодухов С.И. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник/ Богодухов С.И., Козик Е.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2015.— 504 с. (<http://www.iprbookshop.ru/47614.html>)
2. Солнцев Ю.П. Специальные материалы в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Пирайнен В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 639 с. (<http://www.iprbookshop.ru/22544.html>)
3. Солнцев Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 784 с. (<http://www.iprbookshop.ru/22533.html>)
4. **Структура и свойства неметаллических материалов:** Учебное пособие / Г.В. Пачурин, Т.А. Горшкова и др.; Под общ. ред. Г.В. Пачурина. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 104 с. (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492513>)

### *Дополнительная литература:*

1. Глезер А.М. Аморфно-нанокристаллические сплавы [Электронный ресурс]/ Глезер А.М., Шурыгина Н.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013.— 452 с. (<http://www.iprbookshop.ru/24306.html>)
2. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 504 с. (<http://www.iprbookshop.ru/22545.html>)
3. Комаров О.С. Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник/ Комаров О.С., Керженцева Л.Ф., Макаева Г.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2009.— 304 с. (<http://www.iprbookshop.ru/20088.html>)
4. Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 1.: Учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 589 с. (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=446097>)
5. Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 2.: Учебник / В.А. Горохов и др; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 533 с. (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=446098>)

### *Программное и коммуникационное обеспечение*

<http://www.de.vlsu.ru:81/umk> → Кафедра «Литейные процессы и конструкционные материалы» → (вход для зарегистрированных пользователей).

Операционная система Windows, стандартные офисные программы.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Специализированная аудитория, оборудованная металлографическими микроскопами. Наборы микрошлифов, альбомы микро- и макроструктур.
2. Специализированная аудитория, оборудованная твердомерами, печами для термообработки.
3. Лекционные аудитории, оборудованные проекторами. Ноутбук.



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Рабочую программу составил  
Доцент кафедры ТФ и КМ, к.т.н. Д.В. Сухоруков \_\_\_\_\_

Рецензент главный технолог ООО «Казанское  
литейно-инновационное объединение» \_\_\_\_\_ Е.В.Середа

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ  
протокол № 4А от 17.12. 2015 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_ В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»  
протокол № 4 от 12.12 2015 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ В.А. Кечин

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_