

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  
ТЕХНОЛОГИЯ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И  
КОНСТРУКЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль подготовки

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

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

Семестр	Грудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
VI	3(108)	18		36	54	зачет
Итого	3(108)	18		36	54	зачет

г.Владимир  
2015 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Технология неметаллических материалов функционального и конструкционного назначения» является приобретение студентами знаний о путях и способах обработки материалов функционального и конструкционного назначения и изготовления из них изделий.

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

Учебная дисциплина «Технология неметаллических материалов функционального и конструкционного назначения» относится к вариативной части блока 1 дисциплин образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов». Дисциплину «Технология неметаллических материалов функционального и конструкционного назначения» студенты изучают в 6-м семестре.

Для успешного усвоения студентами курса «Технология неметаллических материалов функционального и конструкционного назначения» необходимо знание основных курсов «Общее материаловедение и технологии материалов», «Технологические процессы изготовления литых заготовок».

Изучение дисциплины обеспечит формирование у бакалавров конструктивный подход к решению технических и технологических задач литейного и металлургического производства.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### **Знать:**

- способы обработки материалов, в том числе финишной обработки (ПК-4,5,11);
- способы изготовления композиционных материалов и изделий из них (ПК-4,5,11);
- способы изготовления резиново-технических изделий (ПК-4,5,11);

### **Уметь:**

- выбирать способ обработки материалов функционального и конструкционного назначения (ПК-4,5,11);
- выбирать наполнители и матричный материал для получения композиционных материалов (ПК-4,5,11);

### **Владеть:**

- навыками обработки материалов функционального и конструкционного назначения (ПК-4,5,11);
- навыками изготовления изделий из композиционных материалов (ПК-4,5,11).

В результате освоения дисциплины «Технология неметаллических материалов функционального и конструкционного назначения» студент должен обладать компетенциями, представленными 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

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).  
Распределение трудоёмкости по разделам дисциплины и видам учебной работы представлено в табл.

№ 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	СРС			КП / КР
1	Раздел 1	6	1-4	4		8		12		8/66	
2	Раздел 2	6	5-8	4		8		12		8/66	Рейтинг-контроль №1
3	Раздел 3	6	9-13	4		10		16		10/71	Рейтинг-контроль №2
4	Раздел 4	6	14-18	6		10		14		10/62	Рейтинг-контроль №3
	<b>Всего</b>	<b>6</b>	<b>1-18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>		<b>54</b>		<b>36/66</b>	<b>Зачет</b>

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### Теоретический курс

#### Раздел 1. Методы отделочной обработки поверхностей

Введение. Цели и задачи курса. Отделочная обработка со снятием стружки. Отделка поверхностей чистовыми резцами и шлифовальными кругами. Полирование заготовок. Абразивно-жидкостная отделка.

#### Раздел 2. Методы обработки заготовок без снятия стружки

Чистовая обработка пластическим деформированием. Обкатывание и раскатывание поверхностей. Алмазное выглаживание. Калибровка отверстий. Вибронакатывание.

#### Раздел 3. Электрофизические и электрохимические методы обработки

Характеристика электрофизических и электрохимических методов обработки. Электроэрозионная обработка. Электрохимические методы обработки. Ультразвуковая обработка.

#### Раздел 4. Изготовление деталей из композиционных материалов

Физико-технологические основы получения композиционных материалов. Изготовление изделий из полимерных композиционных материалов.

### Лабораторные работы

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

Занятия проводятся с элементами деловой игры. Преподаватель при проведении занятий выполняет функцию консультанта, который лишь направляет работу студентов. Занятия осуществляются в диалоговом режиме, основными субъектами которого являются студенты.

#### Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Продолжительность
1.	Раздел 1	Отделка поверхностей чистовыми резцами и шлифовальными кругами	4
2.	Раздел 1	Полирование заготовок	4
3.	Раздел 2	Чистовая обработка пластическим деформированием	4
4.	Раздел 2	Обкатывание и раскатывание поверхностей	4
5.	Раздел 3	Электроэрозионная обработка	4
6.	Раздел 3	Ультразвуковая обработка	6

7	Раздел 5	Изготовление изделий из полимерных композиционных материалов	10
		Всего:	36

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В преподавании курса используются преимущественно традиционные образовательные технологии: лекции 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**

Текущий контроль проводится с целью определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения. Наиболее эффективным является его проведение по окончании изучения очередной учебной темы в письменном форме или с использованием фонда тестовых заданий или вопросов для текущего контроля.

## **Задания для рейтинг-контроля**

### **Вопросы 1-го рейтинг-контроля:**

1. При каких условиях тонкое обтачивание может заменить шлифование.
2. Схема полировального автомата и полуавтомата.
3. Абразивно-жидкостная отделка: область применения.
4. Основные преимущества хонингования и суперфиниша.
5. Роль отделочно-зачистной обработки в решении проблем повышения качества изделий.
6. Основные преимущества обработки без снятия стружки.
7. Основные преимущества метода раскатывания отверстий инструментом с несколькими роликами.
8. Схема автомата для калибровки отверстий шариками.
9. Схема обкатывания зубчатых колес.
10. Суть явления упрочнения поверхностных слоев детали.

### **Вопросы 2-го рейтинг-контроля:**

1. Физическая сущность электро-эрозионных методов обработки материалов.
2. Суть способа обработки ультразвуком.
3. Физико-механические свойства материала заготовки после обработки ультразвуком.
4. Область применения электрохимической обработки.
5. Физическая сущность эффекта магнитострикции
6. Области применения анодно-механической обработки.

### **Вопросы 3-го рейтинг-контроля:**

1. Предпосылки создания композиционных материалов.
2. Технологические особенности получения композиционных материалов.
3. Основные требования к армирующим и матричным материалам.
4. Смачивание армирующих элементов матричным материалом.
5. Основные способы формообразования деталей из порошковых материалов.
6. Особенности изостатических способов формования заготовок.
7. Основные способы получения деталей из композиционных пластиков.
8. Общие и отличные черты литья пластиков под давлением и литьевого прессования.
9. Компоненты, входящие в состав РТИ.
10. Основные способы получения РТИ.
11. Метод каландрования.
12. Физические процессы, протекающие в заготовках при вулканизации.

## Вопросы для проведения зачёта

1. При каких условиях тонкое обтачивание может заменить шлифование.
2. Схема полировального автомата и полуавтомата.
3. Абразивно-жидкостная отделка: область применения.
4. Основные преимущества хонингования и суперфиниша.
5. Роль отделочно-зачистной обработки в решении проблем повышения качества изделий.
6. Основные преимущества обработки без снятия стружки.
7. Основные преимущества метода раскатывания отверстий инструментом с несколькими роликами.
8. Схема автомата для калибровки отверстий шариками.
9. Схема обкатывания зубчатых колес.
10. Суть явления упрочнения поверхностных слоев детали.
11. Физическая сущность электро-эрозионных методов обработки материалов.
12. Суть способа обработки ультразвуком.
13. Физико-механические свойства материала заготовки после обработки ультразвуком.
14. Область применения электрохимической обработки.
15. Физическая сущность эффекта магнитострикции
16. Области применения анодно-механической обработки.
17. Предпосылки создания композиционных материалов.
18. Технологические особенности получения композиционных материалов.
19. Основные требования к армирующим и матричным материалам.
20. Смачивание армирующих элементов матричным материалом.
21. Основные способы формообразования деталей из порошковых материалов.
22. Особенности изостатических способов формования заготовок.
23. Основные способы получения деталей из композиционных пластиков.
24. Общие и отличные черты литья пластиков под давлением и литьевого прессования.
25. Компоненты, входящие в состав РГИ.
26. Основные способы получения РГИ.
27. Метод каландрования.
28. Физические процессы, протекающие в заготовках при вулканизации.

## 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 закрепление и углубление освоения учебного материала, она включает в себя следующие виды работы студентов: работа с информационным материалом, передаваемым преподавателем до начала занятий, самостоятельная работа по изучению автоматизированные системы проектирования, подготовка рефератов, подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя. Несмотря на то, что учебным планом не предусмотрено написание рефератов, с целью активизации самостоятельной работы преподаватель может предложить студенту выполнить реферативную работу. При этом обучающимся может быть предложена и своя тематика.

Студенты готовят рефераты, делают по нему презентации и докладывают перед коллегами в группе группы. Лучшие доклады представляются на вузовской студенческой конференции.

### **Тематика самостоятельной работы студентов**

#### Раздел 1. Методы отделочной обработки поверхностей

Притирка поверхностей. Хонингование. Суперфинишинг. Отделочно-зачистная обработка деталей. Отделочная обработка зубьев зубчатых колес.

#### Раздел 2. Методы обработки заготовок без снятия стружки

Обкатывание зубчатых колес. Накатывание резьб, шлицевых валов и зубчатых колес. Накатывание рифлений и клейм. Упрочняющая обработка поверхностных слоев деталей.

#### Раздел 3. Электрофизические и электрохимические методы обработки

Анодно-механическая обработка. Химические методы обработки. Лучевые методы обработки. Плазменная обработка.

#### Раздел 4. Изготовление деталей из композиционных материалов

Изготовление изделий из композиционных порошковых материалов. Изготовление резиновых технических изделий

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная:**

1. Материаловедение и технологии конструкционных материалов/Масанский О.А., КазаковВ.С., ТокминаА.М. и др. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 268 с.



2. Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / К.А. Батышев, В.И. Безпалько; Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 288 с.
3. Инструментальные материалы в машиностроении: Учебник/А.М.Адашкин - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с.

**Дополнительная:**

1. 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.
2. Выбор материалов и технологий в машиностроении: Учебное пособие / А.М. Токмин и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2013. - 235 с.
3. Технология конструкционных материалов: Учеб. пос. / В.Л.Тимофеев, В.П.Глухов и др.; Под общ. ред. проф. В.Л.Тимофеева - 3-е изд., испр. и доп. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2014-272с.

**Периодические издания:** «Литейное производство», «Литейщик России», «Цветная металлургия» (библиотека ВлГУ).

*Программное и коммуникационное обеспечение*

<http://www.de.vlsu.ru:81/umk> → Кафедра «Технологии функциональных и конструкционных материалов» → (вход для зарегистрированных пользователей).

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации образовательного процесса по дисциплине используются следующие аудитории кафедры «Технологии функциональных и конструкционных материалов».

Учебная аудитория № 201 корпуса 2, оснащение: Мультимедийный проектор NEC, Интерактивная доска Hitachi StarBoard, ноутбук

Научная аудитория № 133 корпуса 4, оснащение: Станок фрезерный с ЧПУ, Установка пылеудаления, Вулканизатор, Установка для центробежного литья, Компрессор, Печь сопротивления, Ленточная пила

Учебно- научная аудитория № 108 корпуса 4, оснащение: Рентгенофлуоресцентный спектрометр ARLADVANTX, рентген флуоресцентный анализатор сплавов X-MET 3000+, анализатор углерода и серы CS-800, порошковый дифрактометр D8 ADVANCE, анализатор азота и кислорода в металлах и сплавах МЕТАВАК-АК, электронные весы марки Adventurer AR2140, рН-метр рН-150М, Потенциостат IPC, микроскоп RAZTEK MRX9-D, стационарный твердомер по Роквеллу ТН301, твердомер ультразвуковой (контактно-импедансный) ТКМ-459М, портативный твердомер ТЭМП-4, профилометр TR110.

Учебная аудитория № 173 корпуса 4, оснащение: Печь вакуумная, Печь СНО, Печь СШОЛ, Печь тигельная с роторной мешалкой для приготовления композитов, Твердомер ТШ-2, Твердомер ТК-2М, Печь муфельная ПМ-10

Научно-техническая библиотека ВлГУ располагает обширным фондом научно-технической литературы.

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 17.12.15 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 17.12.15 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_

В.А. Кечин

Программа переутверждена:

на 2016/2017 учебный год, протокол № 2 от 20.10.2016

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_

В.А. Кечин

на 2017/2018 учебный год, протокол № 2 от 22.09.2017

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_

В.А. Кечин

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 \_\_\_\_\_