

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «МОЗЫРСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И.П. ШАМЯКИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по учебной работе  
УО МГПУ имени И.П. Шамякина

\_\_\_\_\_ И.М. Масло

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2009 г.

Регистрационный № УД – \_\_\_\_\_ /баз

**«НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БЕЗОТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

1108 01 01-01 Профессиональное обучение (машиностроение)

2009 г

Составители:

П.А. Гриценко к.т.н., доцент кафедры основ машиностроения и МПМД УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина»

Рецензенты:

Е.И. Сафанков, доцент кафедры основ строительства и МПСД УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина», канд. техн. наук.

В.И. Ткач, зав. отделением технологии машиностроения и переработки нефти и газа УО МГПК.

Рекомендована к утверждению:

Кафедрой ОМ и МПМД  
УО «МГПУ имени  
И.П. Шамякина»

(протокол № 2 от 17.09.2009г.)

Научно-методическим советом инженерно-педагогического факультета  
Протокол № 2 от 16.10 2009г.

Научно-методическим советом УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина»  
Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2009г.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Курс «Новые материалы и безотходные технологии» является важной учебной дисциплиной в подготовке инженеров-педагогов, представляя собой дополнение к курсу «Материаловедение и технология конструкционных материалов» и «Технология обработки металлов».

По мере развития современного производства с его масштабностью и темпами роста все большую актуальность приобретают проблемы разработки новых полимерных материалов и внедрения мало- и безотходных технологий. Это незамедлительно сказалось на требованиях к их подготовке инженерных работников к владению новыми материалами конструкционного и инструментального назначения, их основными свойствами, технологическими особенностями получения и применения.

Скорейшее внедрение мало- и безотходных технологий в РБ рассматривается как стратегическое направление рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

### **Цели преподавания дисциплины**

Цель преподавания дисциплины состоит в получении студентами систематизированных знаний о структуре и свойствах полимерных материалов и композиций на их основе, о перспективах их использования в современной технике, а также в умении создания безотходных технологий, при которой все сырье и энергия используются наиболее рационально и комплексно и любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования.

### **Задачи изучения дисциплины**

Задачи изучения дисциплины вытекают из требований к знаниям, умениям и навыкам инженера-педагога. Студенты должны знать:

- Важнейшие из современных материалов конструкционного и инструментального назначения;
- механические, физические, химические, электрические и пр. свойства композиционных материалов;
- технологические особенности получения и применения;
- направления дальнейшего совершенствования материалов и технологий;
- концепцию безотходного производства;
- основные направления безотходной и малоотходной технологий;
- современные малоотходные и ресурсосберегающие технологии.

### **Студенты должны уметь:**

- обосновывать и выдвигать предложения по совершенствованию существующих конструкций путем использования полимерных композиционных материалов с целью повышения качества изделий, производительности труда и снижения себестоимости, бережного природопользования и сохранения окружающей среды.
- анализировать учебно-научную литературу и осуществлять осознанный подбор необходимых материалов с учетом современных требований к качеству

изделий.

Изучение дисциплины «Новые машиностроительные материалы и безотходные технологии» базируется на знании курса «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Технология обработки металлов», а также таких общеобразовательных общетехнических дисциплин, как химия и физика.

#### **Объем дисциплины**

Дисциплина «Новые машиностроительные материалы и безотходные технологии» включает 14 часов лекционных занятий; лабораторного практикума – 14 часов, форма контроля – зачет в 4 семестре.

## **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Тема 1. Полимерные композиционные материалы.**

Полимерные композиционные материалы (ПКМ). Методы получения ПКМ и области их применения. Наполненные армированные пластики. Степень наполнения. Волокнистые наполнители. Металлические армирующие наполнители. Зависимость свойств ПКМ от геометрии, природы и степени дисперсности наполнителей.

### **Тема 2. Формирование структуры полимерных композиционных материалов.**

Формирование структуры композита. Фазовый состав. Адгезионное взаимодействие компонентов. Факторы, влияющие на адгезию фаз. Способы измерения прочности адгезионного взаимодействия.

### **Тема 3. Композиционные материалы с заданными свойствами.**

Разработка композиционных материалов с заданными свойствами. Технологичность ПКМ. Целевые модификаторы. Влияние способа модифицирования и природы модификаторов на физико-механические свойства ПКМ.

### **Тема 4. Гибридные полимерные матрицы.**

Применение гибридных полимерных матриц. Способы модифицирования полимерных матриц. Эпокси-фурановые композиты. Модифицирование эпоксидных смол фенолформальдегидными олигомерами.

### **Тема 5. Комплексное армирование полимерных композиционных материалов.**

Комплексно армированные пластики. Взаимодействие компонентов в пространственной структуре композита.

### **Тема 6. Безотходные, малоотходные и ресурсосберегающие технологии.**

Цель развития малоотходных и ресурсосберегающих технологий. Концепция безотходного производства. Критерии безотходности. Принципы создания безотходной технологии. Требования к безотходному производству. Государственная программа «Ресурсосбережение».

### **Тема 7. Прогрессивные технологии производства новых конструкционных материалов и изделий.**

Современные методы переработки отходов химических производств. Использование промышленных отходов в качестве компонентов сырьевых составов при производстве конструкционных композиционных материалов. Прогрессивные технологии производства новых конструкционных материалов и изделий

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Кол-во лекционных часов	Кол-во лабораторных часов	Кол-во практических часов
1	Полимерные композиционные материалы.	2		
1.1.	Исследование механических свойств армирующих волокон		2	
2	Формирование структуры полимерных композиционных материалов.	2		
2.1.	Изучение адгезионного взаимодействия армирующих элементов связующего в структуре композита.		4	
2.2.	Исследование влияния состояния поверхности армирующих волокон на адгезионную прочность связующего к волокну.		2	
3	Композиционные материалы с заданными свойствами.	2		
3.1.	Исследование текучести пресс-композиций.		2	
4	Комплексное армирование полимерных композиционных материалов.	2		
5	Гибридные полимерные матрицы.	2		
5.1.	Изучение химической стойкости ПКМ.		4	
6	Безотходные, малоотходные и ресурсосберегающие технологии.	2		
7	Прогрессивные технологии производства новых конструкционных материалов и изделий.	2		
<b>Всего</b>		<b>14</b>	<b>14</b>	-

# ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## Примерный перечень лабораторных работ

№ п/п	Название	Кол-во часов
1	Исследование механических свойств армирующих волокон.	2
2	Изучение адгезионного взаимодействия армирующих элементов связующего в структуре композита.	4
3	Исследование влияния состояния поверхности армирующих волокон на адгезионную прочность связующего к волокну.	2
4.	Исследование текучести пресс-композиций.	2
5	Изучение химической стойкости ПКМ.	4
	<b>Всего</b>	<b>14</b>

## Литература

### Основная

1. Калинин В.А. Прогрессивные материалы в машиностроении.- М.: Высшая школа, 2005.
2. Кем А.Ю. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в машиностроении. Ростов на Дону, 2008,270 с.
3. Металлополимерные материалы и изделия. / Под ред. В.А. Белого, М.: Химия, 1979 — 312 с.
4. Многокомпонентные полимерные системы (пер. с англ.). / Под ред. Р.Ф. Голда. — М, «Химия», 1974.
5. Пинчук Л.С. и др. Материаловедение и конструкционные материалы, М.: «Высшая школа», 1989 — 361 с.
6. Тобольский А. Свойства и структура полимеров (пер. с англ.). — М., «Химия», 1964.
7. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения. — М., «Высшая школа», 1965.

### Дополнительная

1. Белый В.А., Свириденко А.И. и др. Трение и износ материалов на основе полимеров. Мн., «Наука и техника», 1976 —432 с.
2. Дриц М.Е., Москалев М.А., Технология конструкционных материалов и материаловедение, М.: Высшая школа, 1990 —447 с.
3. Кулязцев В.А. Смеси полимеров. М.: Химия, 1980 — 304 с.
4. Основы технологии полимерных строительных материалов / Под ред. В.М.

Хрулева, Мн., Высшая школа, 1981 — 384 с.

5. Справочник по пластическим массам / Под ред. Катаева В.М., Попова В.А., Сажина Б.И. В 2-х т. М: Химия, 1975.

6. Термопласты конструкционного назначения. Сборник / Под ред. Тростинской Е.Б., М.: Химия, 1975.

7. Энциклопедия полимеров / Под ред. Коршка В.А., Кабанова В.А. В 3-х т. Советская энциклопедия.

## **Перечень плакатов**

1. Расположение нитей основы в тканях различного плетения (63);
2. Схема станка для спиральной намотки нитью (63);
3. Схема прессования. Схема вакуумного формирования (64);
4. Схема формирования в автоклавах и гидроклавах (64);
5. Схема установки для изготовления элементов пултрузией (62);
6. Схема формирования МКМ А1 – В способом намотки монослоев (62);
7. Схема непрерывного процесса прокатки металлических армированных полос (66).



**Перечень вопросов к зачету  
по дисциплине «Новые материалы и безотходные технологии»**

1. Безотходные технологии;
2. Малоотходные технологии;
3. Ресурсосберегающие технологии в энергетике;
4. Ресурсосберегающие технологии в горной промышленности;
5. Ресурсосберегающие технологии в металлургии;
6. Ресурсосберегающие технологии в химической и нефтеперерабатывающей промышленности;
7. Ресурсосберегающие технологии в машиностроении;
8. Ресурсосберегающие технологии в бумажной промышленности;
9. Переработка и использование отходов;
10. Концепция производства;
11. Государственная программа «Отходы»;
12. Стекланные волокна и их свойства;
13. Органические волокна и их свойства;
14. Борные волокна и их свойства;
15. Полимерные композиционные материалы (ПКМ) и их свойства;
16. Методы получения ПКМ;
17. Метод намотки;
18. Прессование;
19. Вакуумное и автоклавное формование;
20. Пултрузия.