

## ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ НА БАЗЕ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Беларусь*

*Полоцкий государственный университет,*

*Новополоцк, Беларусь*

Переход высших учебных заведений на многоуровневую подготовку, использование методов и средств дистанционного обучения, компьютеризация учебного процесса и создание электронных учебников [1] ставят на повестку дня в качестве первоочередных задач профессионального образования — разработку методов и приемов формирования учебно-методических комплексов (УМК).

Учебно-методические комплексы формируются на основе дисциплин как специальных, так и общенаучных, общепрофессиональных и других, путем объединения и отделения предметов или выделения отдельных курсов или разделов. Эти действия требуют, прежде всего, детального анализа содержания образования каждой специальности и специализации при подготовке бакалавров, магистров и других специалистов определенного профиля.

Рассмотрим содержание образования инженера-механика по направлению «Технология, оборудование и автоматизация машиностроения», специальности «Технология машиностроения» [2].

Прежде чем определить необходимые знания и умения, формируемые при обучении, требуется сформировать цели и задачи, то есть создать модель специалиста соответствующего новым складывающимся условиям машиностроительного производства республики.

Эффективное машиностроительное производство на современном этапе — это комплекс технологических, энергетических и других машин [3], выполняющих ту логически завершенную часть производственных действий, которой является производственный процесс (рис. 1). Такие совокупности производящих машин называются технологическими комплексами [4].

Соединение технологических, контрольных и транспортных составляющих комплекса в производстве и совмещение их воздействий во времени обеспечивает произ-

водству компактность [5]. Использование концентрированных источников энергии в составляющих комплекса радикально интенсифицируют технологические процессы [6]. Объединение материальных потоков энергии комплектующих изделий и вещества с информационными потоками обеспечивает производству интеллектуальность [3].

Поэтому наиболее актуальным для современного машиностроения является всемерное сокращение сроков и средств на проектирование, изготовление и внедрение новых технологических комплексов на основе прогрессивных методов обработки в компьютерно-управляемом производстве [7].

В результате специальная подготовка инженерных кадров для машиностроения тоже должна носить комплексный характер, охватывающий взаимосвязи объектов и процессов производственной системы и освещать вопросы технологии, оборудования, автоматизации и экономики машиностроения (рис. 1 и 2).

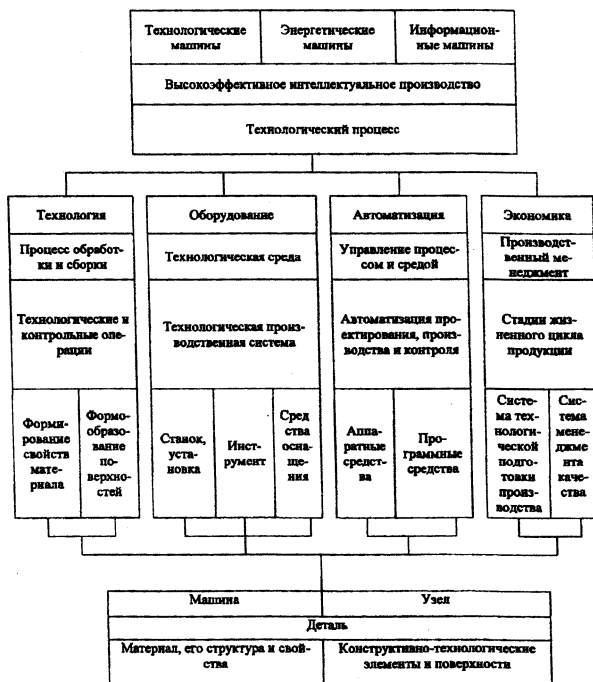


Рис.1. Структурная схема взаимосвязей машиностроительного производства

Обучение технологии машиностроения после знакомства с терминологией и условными обозначениями, нормативной базой и стандартами, основами производ-

ственных процессов и базовым оборудованием начинается с освоения традиционных методов обработки конструкционных материалов: резания лезвийным и абразивным инструментом, а также поверхностного пластического деформирования.

Специальное обучение инженера-механика начинается с типовых операций машиностроительного производства, освоения инженерной графики и черчения, изучения материалов и их механической обработки режущим инструментом, на станочном оборудовании, сборки и наладки узлов и машин (рис. 2, см. УМК: Т, ИГ, ММ, О).

Далее изучаются современные ресурсо- и энергосберегающие процессы, обеспечивающие формирование требуемых структуры и свойств материала изделия путем использования концентрированных источников энергии, методами порошковой металлургии, штамповки,ковки, точного литья и другими методами формообразования деталей и модифицирования поверхностного слоя.

Это требует помимо глубоких познаний технологии материалов и методов получения заготовок, процессов резания и других термомеханических и физико-химических методов обработки, надежного фундамента из дисциплин технической механики, физики, химии и экологических вопросов (рис. 2, см. УМК: ММ, О, ТМ, Ф, Х, ОТ).

Заключительная стадия изучения курса технологии машиностроения связана с перспективными методами оперативного макетирования и производства, путем создания изделия из специальных, композиционных материалов, в том числе и без использования формообразующей оснастки.

Такие перспективные методы сочетают в технологии как материальные, так и информационные потоки и предполагают изучение перспективных технологий и оборудования, аппаратных средств промышленной автоматизации, программных средств компьютерно-управляемого производства на базе информатики и специальных разделов высшей математики (рис. 2, см. УМК: О, ТМ, ПА, А, И, М).

Таблица 1

**Автоматизация проектных и производственных процессов**

Вид обеспечения	Стадии жизненного цикла продукции	производство	контроль	CAIS-технологии
	проектирование			
Математическое	Модели и алгоритмы принятия конструкторско-технологических решений			
Информационное	Геометрическая модель изделия и модель процессов обработки и сборки	Модели управления технологическим процессом и производством	Квалитметрические модели изделия и метрологического процесса	
	Модели распределенных баз данных и знаний			
Программное	CAD/CAE-системы	CAE/CAM/CAPP-системы		

Анализ, контроль и управление свойствами изделия на проектных и производственных стадиях жизненного цикла продукции (табл. 1) при современном уровне промышленного развития обеспечивает использование компьютерных технологий создания, поддержки и применения единого информационного пространства на всех этапах жизненного цикла (CALS-технологии) [8]. CALS-технологии позволяют оценивать не только эффективность решений, принимаемых на ранних стадиях проектирования изделия, но и управлять его качеством на всех этапах жизненного цикла (рис. 1).

Поэтому при изучении технологии оборудования и автоматизации машиностроения необходимо особое внимание уделять вопросам повышения качества изделий и менеджмента производственных и обслуживающих процессов на предприятии машиностроения (рис. 2, см. УМК: ТО, А, Э).

Таким образом, в настоящее время особенно актуальна подготовка специалистов для машиностроения владеющих навыками разработки как традиционных, современных ресурсосберегающих технологий, так и перспективных, эффективных на всех этапах жизненного цикла, методов проектирования, производства и эксплуатации изделий. Работа в рыночных условиях на компьютерно-управляемом производстве требует знания информационных технологий, инновационного менеджмента и экологических основ.

Поэтому обучение инженера-механика по направлению «Технология, оборудование и автоматизация машиностроения» должно строиться на изучении специальных учебно-методических комплексов (рис. 2): технология (Т), оборудование (О), автоматизация (А), экономика машиностроения (Э) и охрана труда (ОТ); а также общепрофессиональных: машиностроительные материалы (ТМ), промышленная автоматика (ПА), инженерная графика (ИГ) и общенаучных комплексов: информатика (И), математика (М), физика (Ф), химия (Х).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Фионов И.П. Фабрика свежих мыслей // Советская Белоруссия. 22.03.2002. — № 85(21460). — С. 3. 2. РД РБ 02100.5.006-98. Общеобразовательный стандарт. Высшее образование. Специальность Т.03.01.00. Технология, оборудование и автоматизация машиностроения. — Мн.: МО РБ, 1998. — 32 с. 3. Интеллектуальное производство: состояние и перспективы развития/ Под ред. М.Л. Хейфеца и Б.П.Чемисова. — Новополоцк: ПГУ, 2002. — 268 с. 4. Артоболевский И. И., Ильинский Д.Я. Основы синтеза машин автоматического действия. — М.: Наука, 1983. — 280 с. 5. Автоматизация проектирования технологических процессов и средств оснащения/ Под ред. А.Г. Раковича — Мн.: ИТК НАНБ, 1997. — 276 с. 6. Хейфец М. Л. Кожуро Л. М., Мрочек Ж. А. Процессы самоорганизации при формировании поверхностей. — Гомель: ИММС НАНБ, 1999. — 276 с. 7. Шадуя В. Л., Филинов И. П. Человек и машина. — Мн.: Технопронт, 2001. — 334 с. 8. Технологические основы управления

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	ИГ <sub>1</sub>	Т <sub>2</sub> Логовые операции машинистского производства			Х <sub>2</sub> Хвача	М <sub>2</sub> Матросышка	ИГ <sub>1</sub> Информатика	
2	Июксерина Труфак			ТМ <sub>2</sub> Теоретическая механика	Ф <sub>1</sub> Физика			
3		ММ <sub>1</sub> Материальное	ТМ <sub>4</sub> Матрица матрицы		Ф <sub>2</sub> Радиодиагностика безопасность			
4		ММ <sub>2</sub> Технологический маршрут		ТМ <sub>3</sub> Теория механизмов и машин				
5	Т <sub>2</sub> Нормирование точности и конструктивные размеры	ММ <sub>3</sub> Проектирование и производство заготовок	О <sub>1</sub> Тепловые процессы в ЦС О <sub>2</sub> Теория резания	ТМ <sub>5</sub> Детали машин	ОУ <sub>1</sub> Защита населения и хозяйственных объектов в ЧС	П <sub>1</sub> Электротехника, электротехника машин и аппараты		Э <sub>2</sub> Экономическая теория
6		О <sub>3</sub> Станочное оборудование	О <sub>3</sub> Резка и инструмент	ТМ <sub>6</sub> Пользователи тракторного механизма	П <sub>2</sub> Гидроэнергетика	П <sub>2</sub> Электроника и микропроцессорная техника	А <sub>0</sub> Дискретная математика	
7		Т <sub>2</sub>	О <sub>1</sub> Конструирование малой мощности				А <sub>1</sub> Математические методы программирования	Э <sub>1</sub> Экономика машиностроения
8	Т <sub>1</sub> Управление качеством и сертификация продукции	Технология производства машин	Т <sub>2</sub> Технологическая оснастка		ОУ <sub>2</sub> Основы экологии	П <sub>3</sub> Теория автоматического управления ТС	А <sub>0</sub> САПР компьютерное моделирование	Э <sub>2</sub> Организация производства и управление в машиностроении
9	Т <sub>2</sub> Технологические методы повышения качества машин		Т <sub>2</sub> Проектирование механизмов роторных участков и пазов	Т <sub>1</sub> Основы энергосбережения	ОУ <sub>3</sub> Охрана труда	А <sub>1</sub> Автоматизация производственных процессов в машиностроении	А <sub>2</sub> САПР технологических процессов	А <sub>2</sub> Исследования и разработки в машиностроении

Рис. 2 Структурная схема содержания образования по специальности «Технология машиностроения» с выделением УМК:  
Т, О, Э, ОТ, ММ, ПМ, ПА, ИГ, И, М, Ф, Х – комплексы; I ... VIII – блоки; 1...9 – семестры обучения

качеством машин/ А.С.Васильев, А. М. Дальский, М. Л. Хейфец, Б. П. Чемисов, П. И. Ящерицын. — Мн.: ФТИ НАНБ, 2002. — 216 с.