

УДК 621. 744. 45

**УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС НА КАФЕДРЕ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ:
НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ**

Мамбеталиев Тилек Сасыкулович, к.т.н., доцент, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, E-Mail: mtilek@mail.ru

Дыйканбаева Урпия Маматкадыровна, ст. преподаватель, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, E-Mail: urpia71@mail.ru
Баялиева Чолпон Талантовна, инженер, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, E-Mail: tscholpon@mail.ru

Аннотация. Бакалавры и магистры машиностроения и технологии конструкционных материалов, которых готовит кафедра, ориентируются на решение, прежде всего, промышленных задач Республики. Это связано как с концепцией подготовки специалистов по заказам предприятий и организаций, так и с тем, что кафедра Технологии машиностроения КГТУ им. И. Раззакова является единственной в Республике, готовящей специалистов данных направлений. При этом кафедра интегрирована в международные проекты, студенты и преподаватели активно участвуют в программах мобильности, активно обновляется учебно-исследовательская база, что позволяет ей разрабатывать и предлагать новые тренды в развитии индустрии и технического образования в Республике.

Ключевые слова: машиностроение, обработка резанием, литейное производство, обработка давлением, сварка, порошковая металлургия, рециклинг, материаловедение, технологии быстрого прототипирования, CAD/CAE/CAM.

STUDY PROCESS AT THE DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING: CURRENTLY AND IN THE FUTURE

Mambetaliev Tilek, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, KSTU after I. Razzakov, 720044 Bishkek, Kyrgyz Republic, 66 Ch. Aitmatov av., E-Mail: mtilek@mail.ru

Dyikanbaeva Urpia, Senior Instructor, KSTU after I. Razzakov, 720044 Bishkek, Kyrgyz Republic, 66 Ch. Aitmatov av., E-Mail: urpia71@mail.ru

Bayaliev Cholpon, Engineer, KSTU after I. Razzakov, 720044 Bishkek, Kyrgyz Republic, 66 Ch. Aitmatov av., E-Mail: tscholpon@mail.ru

Abstract.

Bachelors and Masters of Mechanical Engineering and Materials Engineering, which the department prepares, first of all focus on solving the industrial tasks of the Kyrgyz Republic. This is due both to the concept of training specialists on the orders of industry, and to the fact that the Department of Mechanical Engineering at KSTU after I. Razzakov is the only one in the Republic that prepares specialists in these areas. Wherein the department is integrated into international projects; students and instructors take in active part in mobility programs, the educational, and research base is being actively updated, which allows it to develop and propose new trends in the development of industry and technical education in the Republic.

Keywords: Mechanical Engineering, Machining, Foundry, Mechanical Working, Welding, Powder Metallurgy, Recycling, Material Engineering, Rapid Prototyping Technology, CAD/CAE/CAM.

Введение

С 2019-20 учебного года кафедра приступает к реализации новых рабочих учебных планов бакалавриата по направлениям:

650300 «Машиностроение» по профилям:

- Технология и менеджмент в машиностроении;
- Производственная инженерия.

650100 «Материаловедение и технологии материалов по профилям:

- Технологии конструкционных материалов;
- Рециклинг конструкционных материалов.

При подготовке специалистов по нашим направлениям мы исходим из приоритетного развития в Республике, среди других производств, энергетики, в том числе «зеленой» энергетики (в плане ремонта оборудования, производства отдельных деталей и узлов, проверки качества сварных швов, разработки технических проектов и др.), горно - добывающих и перерабатывающих предприятий (в плане ремонта оборудования, производства сменных инструментов и др.), строительства (в плане разработки конструкций и материалов, «легкого» строительства, контроля качества применяемых металлических изделий и др.). Все области возможной активной работы выпускников (бакалавров и магистров) нашей кафедры представлены ниже, это:

- Организация и руководство производствами различных уровней предприятий: машиностроения, приборостроения, энергетики, геологоразведки и горных машин, оборудования и машин дорожно-строительной и коммунальной техники, сельхозмашин, машин и оборудования легкой и пищевой индустрии.
- Конструирование, разработка технологии и промышленного производства и ремонта деталей и изделий из металлов, пластмасс, стекла, керамики, базальта и камня.
- Исследования и испытания конструкционных материалов.
- Разработка новой техники, технологии и материалов в НИИ, конструкторско-технологических бюро, фирмах, а также преподавательская деятельность в вузах, колледжах и технических школах.

Учебный процесс

В настоящее время реализация учебных программ - классическая: лекции, лабораторные и практические, выполнение курсовых работ и проектов, а также выпускные квалификационные работы и диссертации (для выпускников магистратуры). Развитие цифровых технологий и изменение индустриальных технологий, проведение ряда базовых курсов профессионального цикла на иностранном языке (сейчас на немецком для студентов Кыргызско-Германского технического института, в перспективе и на английском), организация занятий и консультаций на кыргызском языке и другие современные тренды в образовании определяют:

- Снижение количества аудиторных лекционных часов и увеличение аудиторных лабораторно-практических занятий в компактных группах.
- Разбиение курса на большее количество тем, которые должны быть он-лайн обсуждены с преподавателем, выполнены все необходимые учебные процедуры со сдачей темы как промежуточного модуля.
- Изучение дисциплин наших специальностей предполагает организацию дня лабораторных работ, позволяющий подготовиться теоретически, выполнить практические части, обработать результаты опытов и экспериментов, сделать выводы и сдать отчет по работе.
- Создание возможностей для эффективного самостоятельного усвоения тем, путем размещения основных положений тем и разделов изучаемых курсов на сайте института/кафедры/учебной группы и создания заблаговременного расписания отработок и консультаций.

Особое значение выше указанные пункты приобретают для магистрантов, которым разрешено совмещать работу с учебой.

- Реализация проекта получения одной/нескольких рабочих профессий по специальности выпускниками:
 - ✓ Оператора станков с программным управлением;
 - ✓ Станочника широкого профиля;

- ✓ Сварщика (электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах);
- ✓ Слесаря механосборочных работ;
- ✓ Наладчика контрольно-измерительных приборов.

Одним из общепризнанных трендов в образовании является получение дополнительного второго, третьего образования различных уровней, причем часто не одного направления. Например, базовое образование в области машиностроения плюс компьютерные науки (программирование) плюс специалиста по ремонту бытовой техники, приборов, техника-электрика и т.п. Поэтому в самое ближайшее время в лабораториях механической обработки студенты наших направлений проведут часть учебной практики, осваивая профессию станочника. Это первая проба и пока она будет без выдачи сертификатов и выполнения квалификационных работ. В будущем предполагаем обучение на практике по определенным программам и разным направлениям не только студентам наших специальностей, но всех желающих студентов и сотрудников других специальностей. Пока также ставим задачу обучить и всех желающих сотрудников нашей кафедры по вышеуказанным специальностям.

- В перспективе рассматривается возможность подготовки кафедрой на своей базе из числа студентов по программе бакалавриата техников (как дополнительной или второй) специальности, как это реализуется, например, в Германии [1]. Это может осуществляться как по заказу предприятий, так и по госбюджету, т. к. техников по нижеперечисленным специальностям уже не готовят в Кыргызской Республике. Это следующие специальности:

- ✓ Металловедение и термическая обработка металлов;
- ✓ Сварочное производство;
- ✓ Технология машиностроения.

Выполнение курсовых работ и проектов должно стать еще обучением по темам, не входящим в программу, но важным для будущего специалиста, как например, обзор литературных источников, выполнение расчетов по смежным дисциплинам (например, электро-теплотехнических, физико-химических и др.). В связи с этим кафедра будет предлагать темы курсовых работ, проектов, выпускных квалификационных работ комплексного характера. Это будет предполагать решение задач не только из дисциплин наших специальностей, так и дисциплин других кафедр, возможно и из других вузов и организаций. Для примера можно назвать разработку проекта модернизации электрических сетей следующих лабораторий: механической обработки, литейной, сварки и обработки металлов давлением. Очевидно, что для решения этой задачи, кроме студентов наших специальностей, которые представят мощности, пиковые нагрузки и другие характеристики технологического оборудования, должны быть привлечены и студенты электротехнических направлений. Также мы предлагаем всем заинтересованным партнерам разработку системы снабжения наших лабораторий, которые по сути являются малыми производствами, сжатым воздухом, без которого невозможна работа, например, современных CNC машин, работа пневмоинструмента и другого технологического оборудования, а также реализация таких технологических процессов как: нанесение покрытий, пескоструйная очистка деталей, организация «кипящего» слоя песка для обсыпания восковых моделей при литье по выплавляемым моделям и др.

Учебные лаборатории кафедры

На кафедре Технологии машиностроения в учебном процессе задействованы следующие лаборатории:

Лаборатория металлографического анализа



Рис.1. Лаборатория металлографического анализа, общий вид микроскопа Axio Imager A1m/M1m.

На рис.1 представлены микроскоп Axio Imager A1m/M1m, который является серией прямых микроскопов, созданных с учетом последних разработок в области микроскопии и подходящий для решения самых различных задач и микроструктуры сплава, наблюдаемые на экране монитора.

Новые методы контрастирования (дифференциально-интерференционный контраст с простой и круговой поляризацией) позволяют найти особенности структур конструкционных материалов, а также определять микротрещины или другие

тончайшие дефекты поверхности микрошлифа.

Шлифовка осуществляется с помощью шлифовально-полировальной машины Minitech 233 (рис.2.), позволяющей достичь высокое качество исследований.



Рис.2. Minitech 233–ручная однодисковая шлифовально-полировальная машина с варьруемой скоростью вращения.

Лаборатория обработки металлов давлением

Лаборатория предназначена для изучения методов обработки металлов давлением, их особенностей, различных видов деформации металлов в процессе штамповки, ковки, листовой штамповки, прессования, проката и т.д. (рис.3).



Рис.3. Пресса лаборатории обработки металлов давлением.

Лаборатория сварки

Лаборатория представлена, как традиционным промышленным оборудованием, таким как сварочные посты ручной дуговой сварки, контактной и шовной сварок, сварки оплавлением, сварки под флюсом и среде углекислого газа, так и специальным промышленным оборудованием, реализующим такие способы как сварка плавящимся и

неплавящимся электродами в среде защитных газов для прецизионной сварки и резки алюминиевых сплавов. Опытно-промышленная установка плазменной сварки будет также задействована в учебно-исследовательских целях. Лаборатория имеет потенциал не только для обучения студентов, но и выполнения заказов производства. Особое значение будет придано дооснащению лаборатории сварки приборами контроля качества сварных швов и конструкций, что открывает новые направления учебной, научной и производственной деятельности.



Лаборатории механической обработки

Лаборатории механической обработки оснащены всеми станками для проведения учебного процесса, это: токарными, фрезерными, шлифовальными, строгальными, долбежными, сверлильными и станками специальных методов обработки (рис.5).



Рис.5. Лаборатории механической обработки.

Модернизация лабораторий механической обработки предполагает: организацию слесарного и заготовительного участков (оборудование имеется, нужно оптимизировать занимаемые площади), дооснащение инструментальной лаборатории и организацию мини участков сборки и монтажа оборудования, создание сети снабжения всех лабораторий сжатым воздухом минимальным давлением 10 атм, как того требует современное производство.

Лаборатории кафедры Технологии машиностроения являются также и местом внедрения результатов опытно-конструкторских разработок и исследований в учебный процесс. Так разработанные студентами лабораторные установки центробежного литья, литья в кокиль [3] и измерения числа оборотов технологического оборудования успешно используются на кафедре в течение уже нескольких лет. В ближайшее время будут внедрены в учебный процесс, выполненные студентами и магистрантами лабораторные работы по литью по газифицируемым моделям, литью по выплавляемым моделям, плазменной резке металлов, химико-термической обработке металлов и другие.

CAD/CAE/CAM

К настоящему времени на кафедре можно сказать о полной компьютеризации выполнения учебной проектно-конструкторской документации. Следующим этапом является реализация цифровой системы «От идеи к продукту», предложенной проф. Р. Ферстером из Университета Бойдта г. Берлин, которая представлена на рис. 6.



Рис. 6. Схема цифровой системы «От идеи к продукту» [2].

В настоящее время благодаря активной поддержке коллег из Университета Бойдта г. Берлин и немецкой службы академических обменов (DAAD) на кафедре организованы новые лаборатории аддитивных технологий (рис. 7) и CNC-машин (рис.8).



Рис. 7. Лаборатория аддитивных технологий.



Рис.8. Лаборатория CNC машин.

Все имеющееся новое оборудование этих лабораторий прошло отладку и готово к учебной и исследовательской работе. Лаборатория аддитивных технологий предполагает изготовление изделия по данным CAD-модели методом послойного добавления материала. Для быстрого прототипирования используются два 3D-принтера MakerBot, 3D Сканер EinScan-SE, а для проверки параметров шероховатости поверхностей деталей измерительная станция MarSurf M 400. Лаборатория CNC машин лаборатория оснащена современным фрезерным станком с ЧПУ от ISEL серии Euromod и лабораторным CNC фрезерным станком собственной сборки.

В перспективе кафедрой планируется создание единой цифровой сети, соединяющей все лаборатории с целью создания единой учебно-производственной системы, обеспечивающей качество и эффективность учебного процесса и научных исследований.

Заключение

Кафедра Технологии машиностроения ставит реализацию учебного процесса как одну из важнейших задач, наряду с проведением научно - исследовательской и методической

работами, которые неотделимо связаны с учебным процессом. Рассмотрение последних выходит за рамки данной статьи, однако, очевидно, что эффективная работа во всех направлениях невозможна без материально-технической базы кафедры, которая рассмотрена выше. Нашей целью является то, чтобы наши лаборатории представляли собой полные комплекты из лабораторий промышленности и исследовательских организаций, а также мини производства со всеми доступными технологиями, такими как резание металлов, литье, сварка,ковка, штамповка, прокатка, термо-физико-химическая обработка материалов и другие. При этом наличие в составе наших лабораторий CAD/CAE/CAM/CAPP систем позволяет оптимистично смотреть в будущее.

Литература

1. Prof. Dr.-Ing. Ralf Förster. Education system in Germany. Ways to success. IRSTC 2015.
2. Prof. Dr.-Ing. Ralf Förster. Gutachterliche Stellungnahme zum Teilprojekt Rauheitsmesstechnik. Beuth Hochschule für Technik Berlin, 2015.
3. Мамбеталиев Т. С., Дыйканбаева У. М. Литейная лаборатория кафедры «Технологии машиностроения»: настоящее и будущее. Известия КГТУ им. И. Раззакова №2(46), Бишкек, «Текник», 2018, с.58-66.