

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «ТЕОРИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ»

Якубович Е.А.

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Ключевые слова: техническое образование, машиностроение, термическая обработка, компетенции, теория деятельности, развитие самостоятельности.

Аннотация. На основе анализа педагогических подходов, способствующих развитию творческих качеств личности в условиях современного технического образования, показано, что формирование навыков самостоятельности студентов является профессионально значимым критерием. Сформулированы характеристики и общие требования к организации интенсивной самостоятельной работы при изучении базового для специалистов в области машиностроения и металлургии курса «Теория термической обработки металлов». Рассмотрены структура и содержание самостоятельной работы, методика ее реализации с целью интенсификации, а также методы контроля. Обращено внимание на необходимость эффективного сотрудничества педагогического сообщества, бизнес-структур и государственных органов для достижения качества подготовки специалистов, отвечающего требованиям современного этапа развития промышленного производства.

IMPROVEMENT OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS IN THE COURSE STUDY «THEORY OF THERMAL PROCESSING OF METALS»

Yakubovich E.A.

Samara state technical university, Samara, Russia

Keywords: technical education, mechanical engineering, heat treatment, competence, theory of activity, development of independence.

Abstract. Based on the analysis of pedagogical approaches that contribute to the development of creative qualities of the person in the context of modern technical education, it is shown that the formation of the skills of independence of students is a professionally significant criterion. The characteristics and general requirements for the organization of intensive independent work in the study of the basic for specialists in the field of mechanical engineering and metallurgy of the course «Theory of thermal processing of metals» have been formulated. The article considers the structure and content of independent work, methods of its implementation for the purpose of intensification, as well as methods of control. Attention is paid to the need for effective cooperation of the pedagogical community, business structures and state bodies to achieve the quality of training of specialists that meets the requirements of the modern stage of development of industrial production.

Особенностью современного этапа является то, что внедрение новых технологий характеризуется огромной скоростью и сопровождается мощной конкуренцией. Уже сейчас инновационная деятельность становится ареной борьбы многих компаний по всему миру – как крупных корпораций, так и небольших стартапов. Все они соревнуются за возможность стать первыми среди тех, кто сможет вывести новый продукт, новую услугу на рынок [1]. Прогресс в машиностроительных отраслях, может быть, не столь

стремителен, как в информационных цифровых технологиях, но и здесь успехи последних лет впечатляют. Одно остается несомненным: уже сегодня новые технологии кардинально меняют требования к качеству подготовки специалистов с высшим образованием, выдвигая на первый план не просто знания фундаментальных основ, но умения самостоятельно мыслить, принимать и анализировать решения, быть способным и мотивированным к непрерывному самообразованию, умению создавать то, что сегодня обобщенно понимается под инновациями.

С учетом ускоряющего развития и обогащения содержания технологий необходимо уделить особое внимание формированию в рамках компетентного подхода набора компетенций, развивающих такие качества как самостоятельность, способность к постоянной адаптации и усвоению новых навыков и подходов в разнообразных контекстах.

Современные компании учатся работать на основе концепции «talentism» (ориентация на высококвалифицированные кадры) [2]. Это один из наиболее важных из недавно возникших ориентиров и приоритетов для образовательных систем, готовящих специалистов инновационного уровня.

Высокотехнологичные производства машиностроения нуждаются исключительно в высокопрофессиональных специалистах. В условиях декларированной трансформации высшего профессионального образования проблема формирования и развития самостоятельности студентов в процессе обучения приобретает особую актуальность. При этом важно в ряду различных аспектов рассматриваемой проблемы достичь не консервирования методов и опыта прошлых лет, а развивать у студентов навыки самостоятельной деятельности, эффективно готовить их к самореализации и востребованности в мире современных технологий.

Многие исследователи выделяют самостоятельность как одно из основных свойств творческого мышления и качеств личности. Подлинная самостоятельность предполагает сознательную мотивированность действий и их особенность. Неподверженность чужим влияниям и внушениям является не своеволием, а подлинным проявлением самостоятельности воли, поскольку сам человек усматривает объективные основания для того, чтобы поступать так, а не иначе.

Самостоятельность в обучении проявляется в том, что студент:

- активно участвует в осознании и исследовании выдвинутой проблемы;
- умело применяет свои знания, жизненный опыт для установления новых связей и отношений;
- мысленно установив новые связи между предметами и явлениями действительности, стремится первым сформулировать эти связи в виде нового закона;
- выслушав неточную формулировку закона, моментально обнаруживает и устраняет недостатки её;

– сформулировав закон, стремится самостоятельно определить его следствия; открыв новый закон, самостоятельно находит ему практическое приложение;

– при решении задачи предлагает обоснованные способы её решения.

Можно выделить перечень качеств, имеющих отношение к профессиональной деятельности, которая характеризуется высоким уровнем самостоятельности. Это такие качества, как:

– инициативность, умение ставить цели, видеть проблемы и задачи, находить способы их решения;

– умение находить решения в изменяющихся или новых условиях;

– умение анализировать, мыслить нешаблонно, осуществлять выбор способа решения проблемы;

– умение критично анализировать и оценивать результаты профессиональной деятельности.

Многолетний опыт работы со студентами позволяет предположить, что проблема развития самостоятельности как качества личности требует комплексного подхода к её решению на практическом уровне, а именно необходимо:

– формирование опыта самостоятельной учебной и познавательной деятельности;

– развитие умений и навыков самостоятельной работы с современными информационными источниками;

– развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению профессиональных задач;

– разработка методики организации самостоятельной деятельности с элементами творчества студентов;

– управление и самоуправление рассматриваемой деятельностью на разных этапах самостоятельной работы;

– разработку системы планирования и организации самостоятельной деятельности студентов в ходе осуществления курсового и дипломного проектирования.

Основными формами организации учебных занятий, способствующих формированию и развитию самостоятельности студентов, являются:

– аудиторная самостоятельная работа студентов, которая выполняется на занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию;

– внеаудиторная самостоятельная работа, которая сопровождается методическими рекомендациями и указаниями, разработанными преподавателем, но выполняется без его непосредственного участия.

Очевидно, что развитию самостоятельности будет способствовать вовлечение студентов в научно-исследовательскую работу под руководством преподавателя и без его участия; а также участие студентов в различных конкурсах, конференциях и научных форумах.

Организация самостоятельной работы студентов должна соответствовать следующим требованиям:

- дифференцированная и многоуровневая организация самостоятельной работы;

- соблюдение определённого времени, отведенного на выполнение самостоятельного задания;

- инструктирование обучающихся о целях и задачах работы;

- наблюдение за ходом выполнения самостоятельной работы, выполняемой студентом, и оказание ему необходимой помощи при возникновении затруднений;

- проверка и оценивание выполнения самостоятельных работ.

С учётом специфики содержания дисциплины «Теория термической обработки металлов» интенсификация самостоятельной работы студентов на различных этапах обучения предполагает различные виды самостоятельной работы:

- репродуктивная, выполняемая на первом курсе обучения – самостоятельное изучение учебной и научной литературы; подготовка тезисов, сообщений по теме; конспектирование; составление таблиц и схем; работа с нормативными документами, используя интернет;

- поисково-аналитическая и практическая, выполняемая на втором и третьем курсе, – аналитическая обработка текста (написание реферата, контент-анализ, составление резюме и др.); поиск литературы и других информационных источников; подготовка аналитических обзоров; моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;

- научно-исследовательская, характерная для студентов старших курсов;

- написание научных статей и докладов, участие в научно-исследовательской работе; участие в разработке проектов, в конференциях, олимпиадах, конкурсах; выполнение курсовых и дипломных работ, творческих заданий и т.д.

Таким образом, в современных условиях среди особо востребованных качеств личности можно выделить такие, как активность, инициативность, предприимчивость, способность достигать поставленных целей при решении жизненно важных проблем и профессиональных задач. Перечисленные качества успешно формируются при развитии у студентов **самостоятельности** в результате систематического применения преподавателями комплекса инновационных педагогических подходов.

В дисциплине «Теория термической обработки металлов» излагаются теоретические основы и анализ изменения структуры и свойств при закалке, отпуске, старении, отжиге, химико-термической, термомеханической и других разновидностях термической обработки. Содержание и построение курса, основные методологические идеи и подходы к изложению природы физических явлений при термообработке, формированию устойчивых представлений о теоретических основах современных методов термической обработки сталей и других конструкционных материалов основано на

принципах, заложенных в классическом учебнике И.И. Новикова [3], а также в учебном пособии В.С. Биронта [4].

При этом процесс обучения можно разбить на две основные части. В первую входит обучение, осуществляемое непосредственно преподавателем: чтение лекций, проведение практических занятий и семинаров, лабораторных работ и пр. Вторую и не менее важную часть составляет **самостоятельная работа**. Самостоятельная работа является особым видом совместной деятельности студента и преподавателя.

Решение проблемы интенсификации и повышения эффективности самостоятельной работы и соответственно повышения уровня инженерной подготовки студентов представляется возможным на принципах психологической теории деятельности, развитой в трудах Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, П.Я. Гальперина, Н.Н. Нечаева [5-8]. Исходным и ключевым моментом психологической теории деятельности является подход к изучению, пониманию и формированию у студентов убежденности в том, что овладение комплексом профессиональных знаний и умений возможно только как результат **самостоятельной, целенаправленной мыслительной деятельности**. Знания не передаются, не транслируются, не перетекают, а **возникают** у конкретного индивидуума в ходе осмысления и практического решения стоящих перед ним задач.

Из вышеизложенного следует, что центральным положением в организации самостоятельной работы студентов в духе компетентностного подхода является поиск и реализация таких форм обучения, в которых ставится акцент на **самостоятельной и ответственной учебной деятельности самих студентов**. Мировой опыт знает несколько таких форм: открытое, проектное, проблемно-ориентированное обучение. Общим для всех форм, направленных на формирование и развитие ключевых компетенций, является понимание необходимости смещения акцентов с активной роли преподавателя (что, разумеется, отнюдь не исключается) на самостоятельное обучение, ответственность и активность студента. Таким образом, в образовательном процессе ключевые компетенции могут быть приобретены студентом, если организация самого процесса отвечает следующим условиям:

- обучение носит деятельный, творческий характер;
- учебный процесс внутренне ориентирован на развитие самостоятельности и ответственности студента за результаты своей работы;
- созданы условия для понимания студентом важности собственных ценностей и приобретения опыта достижения поставленных целей;
- учебный процесс контролируется по понятным всем его участникам правилам аттестации.

Достижимой целью самостоятельной работы так же, как и при проведении аудиторных занятий, является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков по дисциплине «Теория термической обработки металлов». Рациональное планирование этого вида

образовательного процесса позволит избежать дублирования в изучении дисциплины, создать оптимальные условия для овладения навыками самообучения каждым из студентов и реализации ими своего внутреннего потенциала.

Задачами, реализуемыми в ходе выполнения самостоятельной работы, являются:

- приобретение студентами новых знаний и умений без непосредственного участия в этом процессе преподавателей;
- возможность самостоятельной ориентации в научной информации;
- отбор и накопление профессиональных знаний;
- формирование умений и навыков и выработка на этой основе соответствующих компетенций.

Организационные мероприятия, обеспечивающие интенсификацию самостоятельной работы студента, основываются на следующих предпосылках:

- самостоятельная работа должна быть конкретной по своей предметной направленности;
- самостоятельная работа должна сопровождаться эффективным, непрерывным контролем и оценкой ее результатов.

Комплекс мероприятий, проводимых преподавателем для руководства самостоятельной работой студентов по дисциплине «Теория термической обработки металлов», направлен на организацию самостоятельной работы студента в учебно-методическом процессе и должен дать достаточно полное представление как об объеме материала, подлежащего самостоятельному изучению и усвоению, так и о наиболее подходящих способах построения учебного процесса.

Изучая эту фундаментальную для специалиста в области машиностроения дисциплину, студенты знакомятся с большим количеством научной литературы, включающей учебники, учебные пособия, конспекты лекций, статьи, монографии. Такая самостоятельная работа способствует пониманию и осмыслению теоретического материала и подготавливает к выполнению лабораторных и практических занятий. На основе полученных ранее знаний по дисциплине студентам также дается возможность найти самостоятельно конкретные способы решения задач применительно к условиям задания. Самостоятельная работа этого типа создает предпосылки для дальнейшей творческой работы студента. К такой форме самостоятельной работы относится выполнение индивидуальных заданий в ходе курсового проектирования и сдача тестов. Самостоятельное решение этих задач по дисциплине показывает уровень подготовленности студентов. Ответы на тестовые задания активизируют, закрепляют и конкретизируют теоретические знания, полученные студентами на лекциях и путём самостоятельного изучения специальной литературы.

Совокупность знаний, умений и навыков, приобретенных при изучении курса «Теория термической обработки металлов», должна обеспечить

формирование у выпускника следующих **компетенций, реализуемых при выполнении самостоятельных работ:**

1) умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

2) уметь сочетать теорию и практику для решения инженерных задач;

3) уметь использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы.

Студент должен

знать:

- механизм, термодинамику и кинетику фазовых превращений;
- строение, свойства, условия образования и изменения различных структур, получаемых в результате термообработки;
- основные механизмы пластической деформации и разрушения, их роль в процессах структурных изменений при термообработке;
- основные направления создания новых прогрессивных видов и процессов термообработки;

уметь:

- использовать данные структурных исследований для обоснования видов и режимов термообработки, учитывая химсостав, исходное структурное состояние и заданный комплекс свойств;
- выбирать термически обрабатываемые металлические материалы для деталей машин и механизмов;
- проводить сравнительную оценку металлических материалов в зависимости от вида термической обработки;
- организовывать и проводить в условиях лаборатории и цеха эксперименты по разработке, освоению и улучшению металлических материалов и режимов термической обработки;
- выполнять все основные операции термической обработки;

владеть:

- навыками качественного и количественного экспериментального металлографического анализа сплавов;
- методами анализа развития структурных и фазовых превращений, протекающих при термической обработке в различных сечениях изделий;
- навыками использования результатов исследования структур сплавов для прогнозирования процессов, протекающих при термообработке;
- навыками работы со справочной, научно-технической литературой и нормативными документами;

Самостоятельная работа студента включает в себя выполнение таких заданий, как:

- самостоятельное изучение теоретического материала курса;
- доработка конспекта лекций с применением учебника, методической и дополнительной литературы;

– оформление отчетов и подготовка и отчетам по лабораторным работам;

– выполнение курсового проекта;

– подготовка к промежуточному и итоговому контролю знаний.

Самостоятельная работа студентов должна регламентироваться преподавателем. Студентам следует рекомендовать вести конспект изучаемого самостоятельно материала, а преподавателю необходимо проверять эти конспекты. Действующие системы и доминирующие образовательные модели формирования специалистов инженерных профессий, не ориентированные на приоритетное воспитание компетенций *самостоятельности* в ходе обучения и практической деятельности будущих инженеров, уже не в состоянии отвечать потребностям нынешнего и, что важнее, будущих этапов развития общества в контексте инновационного его преобразования. Решение этой задачи, очевидно, потребует системных инноваций, а не маломасштабных (в большинстве случаев догматических, формальных) корректировок образовательных процессов в отечественной высшей школе.

Есть все основания считать, что при эффективном сотрудничестве всех заинтересованных сторон (педагогического сообщества, бизнеса, предпринимателей, государственных структур) современный этап развития высшего инженерного образования и, соответственно, индустриального сектора обладает потенциалом для реализации ответов на основные вызовы времени и для решения сложных проблем, с которыми сталкивается общество.

В заключение хотелось бы привести слова нашего выдающегося современника Билла Гейтса, напрямую связанные с обоснованием важности воспитания самостоятельности в тех, кому предстоит интеллектуальными усилиями прокладывать «дорогу в будущее» [9]: «Мой совет студентам: постоянно совершенствуйтесь, действуя самостоятельно, всю жизнь приобретайте новые навыки и старайтесь их реализовать, интересуйтесь всем новым».

Список литературы

1. Клаус Шваб. Четвертая промышленная революция. – Москва: Эксмо, 2016. – 208с.
2. Orlando Ashford. Talentism: Unlocking The Power Of The New Human Ecosystem. – Merser, 2014. – 194 p.
3. Новиков И.И. Теория термической обработки металлов: учеб. для вузов. – М.: Металлургия, 1986. – 480 с.
4. Биронт В.С. Теория термической обработки металлов: уч. пособие / СФУ, ИЦМиЗ. – Красноярск, 2007. – 234 с.
5. Выготский Л.С. Педагогическая психология. – М.: АСТ, 2010. – 671 с.
6. Проблемы психолого-педагогической поддержки субъектов образовательного процесса // Сборник статей. – М.: МДО, 2005. – 117 с.

7. Материалы V Всероссийской научно-практической конференции «Психология образования: Психологическое обеспечение «Новой школы». – М.: 2010. – 497 с.
8. Нечаев Н.Н. Психолого-педагогические аспекты подготовки специалистов в вузе. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 112 с.
9. Билл Гейтс. Дорога в будущее. – М.: Изд. отд. «Рус. ред», 1996. – 312 с.

References

1. Klaus Schwab. Fourth Industrial Revolution. – Moscow: Exmo, 2016. – 208 p.
2. Orlando Ashford. Talentism: Unlocking The Power Of The New Human Ecosystem. – Merser, 2014. – 194 p.
3. Novikov I.I. Theory of thermal processing of metals: textbook for universities. – M.: Metallurgy, 1986. – 480 p.
4. Biront V.S. Theory of thermal processing of metals: Tutorial / SFU, ICMi. – Krasnoyarsk, 2007. – 234 p.
5. Vygotsky L.S. Pedagogical psychology. – M.: ACT, 2010. – 671 p.
6. Problems of psychological and pedagogical support of subjects of educational process // Collection of articles. – M.: MMD, 2005. – 117 p.
7. Materials of the V All-Russian scientific-practical conference «Psychology of Education: Psychological support of «New School». – M.: 2010. – 497 p.
8. Nechayev N.N. Psychological and pedagogical aspects of training of specialists at the university. – M.: Publ. Moscow State University, 1985. – 112 p.
9. Bill Gates. Road to the future. – M.: Publ. «Rus. ed», 1996. – 312 p.

Якубович Ефим Абрамович – кандидат технических наук, профессор кафедры «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы» eyakubovich@mail.ru	Yakubovich Efim Abramovich – candidate of technical science, professor of the Department «Metal science, powder metallurgy, nanomaterials»
--	---

Received 14.09.2022