

УДК 37.012:372.854

## УРОВНЕВАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

**Ясюкевич Л.В., Бычек И.В.**

*УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»,  
Минск, e-mail: bychek@bsuir.by*

Одной из важнейших задач высшего образования является повышение качества профессиональных знаний. Подготовка современного специалиста невозможна без адаптации учебного процесса к каждому конкретному студенту. Настоящая статья посвящена созданию модели методической системы дифференцированного обучения химии с целью повышения качества знаний студентов технического университета. Разработана «система открытой перспективы успеха», позволяющая студентам с различным уровнем базовой подготовки и мотивации выстроить индивидуальную образовательную траекторию и создающая благоприятный эмоциональный фон обучения. Инновационная индивидуально-корректируемая образовательная технология включает стимулирование мотивации к изучению предмета через расширенную презентацию дисциплины на первой лекции; предложение лекционного материала, адаптированного к уровню аудитории по результатам анкетирования студентов; капитализацию интеллектуальных вложений; реальность достижения цели через систему многоуровневого контроля знаний. Реализация компетентного подхода к формированию будущего специалиста способствует достижению основной цели высшего образования – подготовке квалифицированного специалиста соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности.

**Ключевые слова:** качество образования, химия, образовательные технологии, адаптация, дифференцированное обучение

## DIFFERENTIATION OF TRAINING NATURAL SCIENCE DISCIPLINES AT THE TECHNICAL UNIVERSITY

**Yasyukevich L.V., Bychek I.V.**

*Educational Establishment «Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics»,  
Minsk, e-mail: bychek@bsuir.by*

The improving of professional knowledge is one of the most important tasks of the higher education. Teaching students impossible without adaptation of the learning process for each the learner. This article is devoted to creating a model of methodical system of differentiated training chemistry in order to improve the quality of students' knowledge of technical university. The new educational technology allows students with different levels of basic training to successfully pass the exam and creates a favorable emotional background of training. The innovative technology includes enhanced presentation of the discipline at the first lecture for the motivation to study chemistry, proposal the lecture material of the adapted to the base level of knowledge of students, capitalization of intellectual investments, reality of achievement through the system of differentiated training. Competence approach in training future engineers is to achieve the basic higher education target: highly-qualified engineers, professionally experienced and oriented in different engineering areas, effectively mobile and hard-working.

**Keywords:** quality of education, chemistry, educational technology, adaptation, differentiated training

Изучение естественнонаучных дисциплин является необходимой частью образовательной подготовки практически для всех направлений высшего образования. Роль естественнонаучных знаний состоит не только в формировании естественнонаучной картины мира; не менее важен их гуманитарный аспект, их развивающая функция. Естественнонаучные дисциплины обладают широкими возможностями развития мышления, творческих способностей человека. Перед высшей школой стоит задача не только обеспечить будущим специалистам глубокие знания, но и сформировать социально активную, творческую личность, способную самостоятельно при-

нимать решения и отвечать за их реализацию, справляться со сложными социально-экономическими проблемами в условиях острой профессиональной конкуренции. Изучение химии как естественнонаучной дисциплины является необходимой частью образовательного процесса в технических вузах, так как качества профессионального мышления квалифицированного специалиста, такие как глубина, гибкость, широта, самостоятельность, определяются его фундаментальной подготовкой.

Вместе с тем в реальных условиях снижения уровня базовых школьных знаний абитуриентов, подготовка современного специалиста невозможна без адаптации

учебного процесса к каждому конкретному студенту, без предоставления ему возможности выбора образовательного пространства, что при традиционной системе обучения, ориентированной на «среднего» студента, практически неосуществимо. Здесь педагоги высшей школы сталкиваются с противоречиями между коллективным характером учебной деятельности и сугубо индивидуальным характером усвоения знаний, между обучением по стандартным программам и необходимостью корректировки их для отдельных студентов. В наибольшей степени идеям личностно-ориентированной педагогики отвечают такие формы и методы учебной работы, которые предполагают уровневую дифференциацию обучения. Дифференцированное обучение дает возможность создать оптимальные условия для развития потенциальных возможностей студентов в соответствии с их индивидуальными особенностями, способностями, потребностями и базовой школьной подготовкой по предмету [3].

Использование в организации образовательного процесса уровня дифференцированного подхода предполагает:

– диагностичность установления целей, средств, методов организации деятельности преподавателя и студентов на занятиях;

– дифференцированность самостоятельной работы студентов на основе их индивидуально-личностных особенностей;

– открытость критериев оценки достижений студентов в овладении содержанием учебного предмета и способами выполнения учебных действий, что положительно сказывается на эмоциональной составляющей учебной деятельности.

Реализация методической системы посредством технологии уровневой дифференциации обучения выполняет следующие функции:

компенсирующая – занятия с преподавателями, направленные на ликвидацию пробелов в обязательных результатах среднего образования;

развивающая, смысл которой в том, чтобы дать возможность каждому студенту развить свои способности, удовлетворить интеллектуальные потребности личности;

адаптирующая, имеющая целью облегчить приспособление школьников к учебному процессу вуза, его технологиям обучения и содержанию образования;

корректирующая – приведение достигнутого уровня школьного образования в соответствие с требованиями вуза;

воспитательная, способствующая становлению личности слушателей, повышению их социокультурного уровня.

Дифференциация в педагогике важна для развития индивидуальности будущего специалиста. Создание разноуровневых заданий, ориентированных на развитие познавательной самостоятельности, их характер и объем позволяют осуществлять личностно-ориентированный подход к организации деятельности обучаемых на практических занятиях и в ходе домашней подготовки. При этом студент воспринимается не в качестве объекта, а в качестве субъекта образовательного процесса, в котором он сам выбирает, с какими заданиями по уровню сложности он сможет справиться на данном этапе изучения теоретического материала, какие формы заданий помогут ему овладеть необходимыми знаниями, умениями и навыками. Работа, спланированная подобным образом, позволяет развивать субъективную и сознательную активность учащихся в процессе обучения. Важным условием эффективного применения технологии уровневой дифференциации обучения является творческая адаптация преподавателем различных моделей лекционных и практических занятий как к своим индивидуально-личностным особенностям, так и к особенностям конкретных студентов [1].

Одной из культурно-гуманистических функций образования является создание условий для саморазвития творческой индивидуальности человека и раскрытия его духовного потенциала. Реализовать такую задачу в традиционной системе образования посредством усиления «знаниевого компонента» обучаемого представляется затруднительным: объем знаний, включая мировые информационные ресурсы, увеличивается, интенсивность информационного потока усиливается, физиологические возможности восприятия, осмысления и анализа ограничены. Также ограничены и сроки обучения: в техническом университете, каковым является Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, студенты изучают химию на первом курсе в течение одного семестра при минимальном количестве занятий. Большой объем знаний и умений, которые должны быть сформированы у студентов, и малое количество аудиторных часов приводят к излишней интенсивности в изучении материала и увеличивают степень эмоциональной нестабильности психологических механизмов адаптации

к работе в вузе, особенно студентов-первокурсников. Вследствие падения уровня школьной химической подготовки вузовская программа химии оказалась труднодоступной для большинства первокурсников, а для многих вообще непреодолимой [4]. Малейшая сложность в предлагаемом для изучения материале приводит к нежеланию ее преодолевать, так как объективно дорабатывать таким студентам надо всю школьную программу, что требует большого объема затраченного труда, времени и волевых усилий. Недостаточная сформированность в предшествующем обучении необходимых интеллектуальных умений и навыков первокурсников в дальнейшем обучении способствует развитию психоэмоционального дискомфорта, выливается в общее негативное отношение к химическому образованию в целом. При отсутствии положительного эмоционального фона обучения резко снижаются динамические характеристики познавательных процессов: темп деятельности, настроенность на тот или иной уровень активности, мотивация к труду. Низкая мотивация в изучении дисциплины может вызвать дефекты эмоциональной саморегуляции обучаемых: искажаются формы самоутверждения, возникает негативизм, протест, агрессия, психологический барьер. Все это отрицательно сказывается на эмоциональной составляющей учебной деятельности в качестве значимого элемента, который влияет и на результаты этой деятельности, и на формирование личностных структур, связанных с самооценкой, уровнем притязаний. Как показывает практика, при низкой мотивации к изучению предмета и негативном эмоциональном фоне обучения студенты используют стратегии избегания, компромисса, приспособления, списывания чужих отчетов при защите лабораторных работ.

Основная цель настоящей работы заключалась в поиске оптимальных методических путей и в создании модели методической системы дифференциации обучения химии с целью повышения качества знаний студентов технического университета. Развитие гуманистических тенденций в построении образовательного процесса в вузе актуализирует разработку инновационной индивидуально-корректируемой технологии обучения [2]. В ее основе лежит разработанная авторами первичная оценочная диагностика уровня подготовки и мотивации к обучению в вузе путем анкетирования школьников и студентов, непрерывный

мониторинг причин, влияющих на успеваемость по химии студентов технического университета и соответствующая этому мониторингу корректировка учебного процесса с использованием разработанной методической системы разноуровневого дифференцированного подхода при обучении химии так называемой «системы открытой перспективы успеха». Она позволяет студентам с различным уровнем базовой подготовки и мотивации выстроить индивидуальную образовательную траекторию и создает благоприятный эмоциональный фон обучения. Воздействие на мотивационную сферу студентов через поэтапное преодоление барьера «невозможности изучения предмета» достигается при помощи методических средств и обеспечивается поэтапным фиксированием даже минимального положительного результата, который достигнут студентом. «Система открытой перспективы успеха» предусматривает:

1. Усиление мотивации к изучению предмета через расширенную презентацию дисциплины на первой лекции.

2. Предложение лекционного материала, адаптированного к уровню аудитории по результатам анкетирования, рациональную дозировку учебного материала для многоуровневой проработки новой информации, обеспечение логической преемственности новой и уже усвоенной информации.

3. Капитализацию интеллектуальных вложений.

Поощрение дополнительным баллом студентов, легко осваивающих учебную программу, а также студентов, добросовестно относящихся к учебе, оказывает значительное стимулирующее действие и повышает мотивацию достижения. Мотивация достижения – стремление к улучшению результатов, неудовлетворенность достигнутым, настойчивость.

На первом лабораторном и практическом занятиях преподаватель выдает студентам тематический план-график на весь семестр с указанием сроков сдачи индивидуальных заданий и контрольных работ. Выдается полный перечень учебников, учебно-методических пособий для самостоятельной работы студентов, доводится до сведения график консультаций и дополнительных занятий. Для лучшего понимания системы накопления баллов разработаны различные памятки: памятка по ведению конспекта и оформлению рабочей тетради; памятка по выполнению индивидуальных заданий; правила повторной пересдачи

работ и улучшения рейтингового балла защиты конкретной теоретической темы. Здесь оговаривается срок, в течение которого возможна передача изучаемой темы. Важным обстоятельством является то, что данная информация является открытой для студентов, они всегда могут узнать, как у них обстоят дела на данный момент времени, что им можно предпринять для коррекции ситуации по данной теме.

За досрочную защиту темы лабораторной работы, выполнение индивидуальных заданий и оформление отчетов по лабораторным работам начисляются дополнительные баллы – бонусы. Достаточно эффективной является форма организации учебной работы, при которой студенты сдают отчеты по выполненной лабораторной работе преподавателю досрочно, то есть до следующего занятия, поскольку лабораторные занятия согласно учебным программам специальностей проводятся один раз в месяц. Таким образом, получив отчет после проверки, студент имеет возможность до следующего занятия исправить, дополнить или доработать отчет с учетом указанных замечаний. Повторная проверка отчета и беседа с преподавателем во время защиты лабораторной работы позволяет студенту получить более объективную и более высокую оценку с учетом дополнительных баллов. Такая форма контроля не только способствует приобретению дополнительных методологических навыков и более глубокому изучению учебного материала, но и дисциплинирует студентов, делает процесс обучения более управляемым. Итоговая оценка, как результат усвоения студентом материала темы, является суммой баллов за контрольную работу и отчет по лабораторной работе с учетом устного собеседования с преподавателем и бонусного балла.

Максимально возможное начисление дополнительных баллов осуществляется за текущую работу с конспектом лекций, которая предусматривает результаты собственной познавательной деятельности: каталог основных расчетных формул изученной темы, примеры решения задач, дополнения, пометки и комментарии материала лекции с использованием дополнительных источников информации. Таким образом, возрастает ответственность студента за свою повседневную работу, а ее цели приобретают более четкую форму. У студентов появляется возможность поэтапной сдачи материала изучаемой темы в течение семестра и предоставляется возможность при успеш-

ном изучении (балл выше 7 по 10-балльной оценочной шкале) всех тем учебной программы быть аттестованным до экзаменационной сессии.

Для поэтапной сдачи экзамена по дисциплине «Химия» авторами разработана система повышения итогового балла аттестации темы лекционного курса по результатам текущей успешной работы студентов в семестре, участию их в отборочном туре ежегодной научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов университета, помощь отстающим студентам. В связи с этим такие студенты могут быть аттестованы высоким баллом досрочно. В то же время для слабоуспевающих студентов в качестве «поддерживающей терапии» для снятия предэкзаменационного стресса определен «спасательный блок» базовых вопросов курса (определения основных понятий и формулировки законов) и выдается заранее в учебных группах. В случае неподготовленности такого студента на экзамене по билету преподавателем для аттестации студента используются вопросы базового уровня.

В совокупности всех составляющих такая система почти никого из студентов не оставляет равнодушным, исключает конфликтные ситуации, создает положительный эмоциональный фон процесса обучения, обучаемый превращается из объекта педагогического воздействия в субъект собственной деятельности, и между преподавателем и студентом устанавливаются равнопартнерские отношения.

4. Реальность достижения цели через систему многоуровневого контроля знаний.

Технология обучения химии строится по принципу адаптированности уровня предлагаемой информации по предмету соответствующему уровню аудитории по результатам тестирования и данным анкетирования и максимального контроля усвоения предлагаемого материала. По всем основным темам и разделам курса разработаны индивидуальные задания, включающие расчетные задачи для самостоятельных и контрольных работ, вопросы и задачи теоретико-прикладного характера для коллоквиумов и защиты лабораторных работ. Задания являются дифференцированными и предлагаются для выполнения с учетом уровня общеобразовательной химической подготовки студента по результатам входного контроля знаний [5]. Все без исключения задания являются многовариантными (каждый комплект заданий содержит 30

и более различных вариантов) и требуют индивидуальной работы студента. Индивидуализация содержания заданий для самостоятельной работы студентов, а также заданий для контрольных работ способствует более эффективному усвоению теоретического материала и развитию прочных навыков применения теории к решению практических задач. Только в случае посильности решаемых задач и соответствия уровня владения интеллектуальными операциями возможно положительное подкрепление в виде удовольствия от найденного решения. Мотив «удовольствие от достигнутых успехов» оказывает основополагающее влияние на формирование положительного отношения к изучению химии, его выбирают 80% респондентов. Применение системы дифференцированных учебно-познавательных задач и заданий является непосредственным инструментом формирования у студентов умений самоконтроля и самооценки. Использование разноуровневых письменных работ позволяет вырабатывать у студентов способность к адекватной оценке своих знаний; привлекает внимание к вдумчивому чтению текста; учит самостоятельно рассуждать и доказывать свое мнение; позволяет углубить знания по изучаемой теме. Разработаны рекомендации к выполнению письменной контрольной работы и домашнего индивидуального задания, критерии их оценок. Обращается внимание на полноту требуемых в вопросах обоснований, на порядок выполнения и оформления работы.

Система многоуровневого контроля знаний позволяет:

решить психологические проблемы обучаемых – у них появляется уверенность в своих интеллектуальных силах, положительная самооценка, чувство собственного достоинства и значимости;

поддерживать состояние активного участия в процессе обучения, учит свободно

ориентироваться в огромном потоке информации, выделять главное, концентрировать внимание на изучаемом материале и обобщать полученные результаты.

Уровневый дифференцированный подход и разнообразные формы обучения способствуют улучшению качества усвоения студентами программных знаний, расширению кругозора; развитию у обучаемых умения познавать окружающий мир и самого себя, способности использовать знания и умения в реальной жизненной практике. Оправданность выбора методической системы дифференцированного обучения химии подтверждается сравнительным анализом результатов первоначального тестирования по базовому школьному курсу, итоговых контрольных работ в ходе изучения дисциплины и итоговой аттестации по химии. Он показывает, что число студентов, не справившихся с контрольными заданиями, по сравнению с первоначальным тестированием значительно уменьшается, а число тех, кто получил хорошие и отличные оценки на экзамене, резко возрастает.

#### Список литературы

1. Актуальные проблемы дифференцированного обучения: Сб. ст. / Под ред. Л.Н. Ружиной. – Минск: Народная асвета, 1992. – 191 с.
2. Дьяченко, М.И. Психология высшей школы / М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбович. – Минск: Тесей, 2003. – 352 с.
3. Уровневая дифференциация обучения: из опыта работы / Московский департамент образования, Научно-педагогическое объединение «Образование для всех». – М.: Образование для всех, 1994. – Вып. 2 / сост. О. Б. Логинова. – 1994. – 125 с.
4. Ясюкевич, Л.В. Анализ проблем химического образования в техническом университете / Л.В. Ясюкевич // Хімія: праблемы выкладання. – Минск, 2009. – № 8. – С. 20–26.
5. Ясюкевич, Л.В. Оценка стартового уровня подготовки обучающихся при изучении непрофильной дисциплины / Л.В. Ясюкевич, И.В. Бычек // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 4–2. – С. 417–421.