

**ОСОБЕННОСТИ МНОГОУРОВНЕВЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ
И КУРСОВЫХ РАБОТ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ ПО СЕРТИФИКАЦИИ**

Шачек Т.М., Егорова З.Е.

Учреждение образования

«Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Лабораторные и курсовые работы относятся к практической составляющей обучения студентов в высших учебных заведениях. При проведении данных видов учебных занятий решаются как традиционные задачи – закрепление, расширение и углубление теоретических знаний, так и специфические: актуальные для подготовки инженеров по сертификации – практическое освоение изучаемых методик выполнения измерений и апробирование изучаемых расчетных алгоритмов на конкретных примерах, в которых объектами изучения являются образцы продукции, полученные в результате научной или производственной деятельности.

Анализ динамики успеваемости студентов IV и V курсов за последние 3 года показал практически равномерное распределение их среднего балла по всей шкале оценок (4,0–10,0) и тенденцию к увеличению доли студентов с более низким средним баллом (4,0–5,9). Поэтому для обеспечения требуемого уровня практической подготовки студентов, обучающихся по специальности 1.54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции» актуальным и необходимым стало внедрение дифференцированного подхода к выбору тематик и методик выполнения лабораторных и курсовых работ.

Цель данной работы – анализ опыта проведения лабораторных работ и руководства курсовыми работами при подготовке инженеров по специальности 1.54 01 03 специализации «Сертификация продовольственных товаров». Объекты изучения – комплексы дисциплин по методам и приборам контроля качества и безопасности товаров, оценке соответствия, а также курсы «Химия пищевых производств» и «Идентификация и выявление фальсификации пищевых продуктов».

Для оценки возможности разработки многоуровневых лабораторных и курсовых работ по каждой конкретной дисциплине были проанализированы содержания соответствующих учебных программ, а также возможные варианты тематик курсовых и лабораторных работ. Было установлено, что реализация данного подхода возможна только при проведении лабораторных занятий и выполнении курсовых работ по каждому курсу из комплекса дисциплин по методам и приборам контроля качества и безопасности товаров, а также при выполнении курсовых работ по дисциплине «Химия пищевых производств».

Разработка многоуровневых лабораторных и курсовых работ по каждой конкретной дисциплине включала следующие этапы: анализ материально-технического обеспечения лабораторий кафедры ФХМСП; составление перечня возможных вариантов тематик лабораторных и курсовых работ; определение уровня сложности каждого элемента и каждой работы в целом. Для классификации сформированных лабораторных и курсовых работ по уровню сложности использовали следующую шкалу: I (высший, 8–10 баллов), II (средний, 6–8 баллов) и III (низкий, 4–6 баллов).

Пример распределения элементов лабораторных работ по курсу «Химико-аналитический контроль продовольственных товаров» (комплекс дисциплин по методам и приборам контроля качества и безопасности товаров), в зависимости от их уровня сложности приведен в таблице 1. В лабораторном практикуме по данной дисциплине представлены работы по всем изучаемым разделам: «Подготовка проб продовольственных товаров к количественному анализу»; «Гравиметрические методы»; «Титриметрические методы»; «Электрохимические методы». В каждый раздел включены работы, отличающиеся по

уровню сложности выполнения эксперимента. Уровень сложности лабораторной работы определяется количеством и трудоемкостью выполняемых аналитических операций (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение элементов лабораторных работ по дисциплине «Химико-аналитический контроль продовольственных товаров» в зависимости от их уровня сложности

Элемент лабораторной работы	Уровень сложности работы		
	I	II	III
Подготовка пробы:			
• измельчение; растворение, разбавление фоновым раствором; фильтрование;	+	+	+
• экстракция, разложение пробы раствором кислоты с нагреванием или без него; приготовление контрольного раствора;	+	+	–
• сухое или мокрое озонирование, осаждение белков	+	–	–
Измерение аналитического сигнала	Несколько		I
Расчет измеряемой характеристики:			
• по функциональной зависимости;	+	+	+
• методом добавок;	+	+	–
• методом градуировочного графика	+	–	–

Все тематики курсовых работ по вышеназванным дисциплинам в зависимости от уровня сложности включенных в них элементов были разделены два типа работ: расчетная и исследовательская. Существенным отличием последней является обязательное наличие в работе экспериментальной части, при выполнении которой студент проводит испытания в соответствии с разработанным планом эксперимента. Например, при выполнении курсовой работы в рамках дисциплин по методам и приборам контроля качества и безопасности товаров, заключающейся в разработке проекта документа на методику выполнения измерений (МВИ) конкретной характеристики продукции, студенты измеряют изучаемый показатель в объектах исследования и полученный массив данных подвергают математической обработке с целью расчета метрологических характеристик разрабатываемой методики выполнения измерений. В тоже время студенты, выполняющие первый тип работы (расчетный), для определения метрологических характеристик МВИ используют набор численных значений, выданных им в качестве исходных данных руководителем курсовой работы (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение элементов курсовых работ, выполняемых при изучении дисциплин по методам и приборам контроля качества и безопасности товаров, в зависимости от их уровня сложности

Элемент курсовой работы	Уровень сложности работы		
	I	II	III
Методы, лежащие в основе МВИ:			
-гравиметрия, титриметрия, ионометрия;	+	–	+
-атомная абсорбция, фотометрия, хроматография и др.	+	+	–
Перевод статьи с иностранного языка	+	–	–
Проведение экспериментальных исследований	+	–	–
Расчет метрологических характеристик МВИ на основе:			
-исходных данных, выданных преподавателем;	–	+	+
-экспериментальных данных, полученных студентом	+	–	–
Оформление МВИ в соответствии с требованиями	+	+	+

Среди разнообразных тематик курсовых работ, выполняемых по дисциплине «Химия пищевых производств» – разработка недельного рациона питания конкретной группы населения; оценка статуса питания конкретной группы населения; сравнение биологической ценности пищевых продуктов; влияние технологических факторов на пищевую ценность продовольственного сырья и продуктов питания – также удалось выделить расчетный и исследовательский типы работ. Как и в примере, рассмотренном выше, главной особенностью последней является проведение студентами экспериментальных исследований. В данном случае студенты определяют характеристики пищевой ценности образцов продовольственного сырья, выращенного в Республике Беларусь и пищевых продуктов, изготовленных в лабораторных и производственных условиях, а также изучают их динамику при воздействии различных технологических факторов (таблица 3).

Таблица 3 – Распределение элементов курсовых работ по дисциплине «Химия пищевых производств» в зависимости от их уровня сложности

Элемент курсовой работы	Уровень сложности работы		
	I	II	III
Объект исследования: -группы населения и профессиональные группы; -продовольственное сырье и продукты его переработки	– +	+ –	+ –
Предмет изучения: -статус питания группы населения; -биологическая ценность пищевых продуктов; -пищевая ценность пищевых продуктов; -динамика показателей пищевой ценности	– – + +	– – + –	+ + – –
Метод сбора данных: -социологический опрос; -анализ гигиенических нормативов; -экспериментальные исследования	– – +	+ + –	+ + –
Метод обработки данных: -расчетно-аналитический; -графический	+ +	+ –	+ –

Таким образом, в результате проведенной работы по повышению эффективности практической подготовки инженеров по специальности 1.54 01 03 специализации «Сертификация продовольственных товаров» были разработаны многоуровневые задания для лабораторных работ по дисциплине «Химико-аналитический контроль продовольственных товаров» и для курсовых работ – по дисциплинам в области методов контроля и курсу «Химия пищевых производств». Опыт реализации данного подхода выявил следующие его преимущества: наличие большого количества разнообразных работ по содержанию и сложности входящих в них элементов; возможность применения индивидуального подхода при практическом освоении теоретического материала и использования для этих целей современных научных данных, в том числе и результатов НИР кафедры. Однако следует отметить и наличие слабых сторон. Чаще всего это касалось затруднений у студентов в выборе уровня сложности работ: одни из них, более способные, боялись взять на себя ответственность по выполнению работы с более высоким уровнем сложности, а другие, наоборот, – выбирали сложные работы, но не могли своевременно и грамотно выполнить весь комплекс входящих в них элементов. В связи с этим важная роль при реализации данного подхода отводится преподавателю, который, основываясь на собственной оценке знаний и навыков студента, должен помочь ему в выборе работы соответствующего уровня сложности и, при необходимости, дать подробные пояснения по выполнению каждого элемента лабораторной или курсовой работы.