

**МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ
СТУДЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО
ФИЗИКЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО УРОВНЕЙ**

Башкова Дарья Антоновна

магистрант

Хакасский государственный университет имени Н. Ф. Катанова, г.Абакан

Аннотация. Рассматриваются методики формирования исследовательских компетенций студентов через организацию учебных исследований теоретического и экспериментального уровней. На первом выделены методики построения проблемной лекции и решения теоретических физических задач, а так же компьютерное моделирование. На втором рассмотрены методики организации демонстрационного эксперимента, особенности решения экспериментальных физических задач. Особое внимание уделено организации лабораторного практикума, как форме учебных занятий, способствующей наиболее продуктивному вовлечению студентов в исследовательскую деятельность.

Ключевые слова: исследовательская компетентность, методика решения физических задач, лабораторный практикум, проблемная лекция.

Современное общество представляет собой динамичную систему, характеризующуюся интенсивным развитием информационных технологий и высокими темпами глобализации. Данные тенденции оказывают существенное влияние на рынок труда и, как следствие, сферу образования. Выпускник ВУЗа вынужден подстраиваться под непрерывно меняющиеся требования. Для этого ему необходимо обладать не только рядом чисто профессиональных умений и навыков, но и универсальными умениями и навыками самостоятельной учебной и исследовательской деятельности. Именно последнее способно обеспечить специалисту востребованность и конкурентноспособность на динамично развивающемся рынке труда. Как раз этот аспект стал ключевым основанием для реформирования системы высшего образования. Следствием данного процесса стало внедрение новых ФГОС, одним из ключевых понятий которого является «исследовательская компетентность».

Учебная и исследовательская деятельности являются основанием для формирования ряда существенных компонентов данной ключевой компетенции. Они способствуют овладению методами научных исследований и формами их проведения, умениями ставить цели и задачи, выдвигать гипотезы, производить их проверку, осуществлять рефлекссию и самоанализ; вырабатывают навыки подбора источников информации, их переработки, синтеза и т. д.

К методам, направленным на формирование исследовательской компетентности относят методы, способствующие активизации самостоятельной работы обучающихся. Рассматривая данные методы с позиции преподавания физики, их, в зависимости от уровня проводимого исследования, можно разделить на две группы: теоретические и экспериментальные.

К первой группе относятся: проблемные лекции, решение задач и компьютерное моделирование, ко второй – организация демонстрационного эксперимента, решение экспериментальных задач и лабораторные занятия.

Рассмотрим каждый вид более подробно.

Так проблемная лекция предполагает подачу нового материала таким образом, чтобы познание обучающихся максимально приблизилось к поисковой исследовательской деятельности. Она строится путем постановки проблемных ситуаций, в ходе решения которых учащиеся находят и применяют новые для себя знания.

Целью проблемной лекции, помимо усвоения студентами теоретических знаний по дисциплине, являются: стимулирование познавательного интереса, развитие поисковых и исследовательских умений и формирование личностного интереса. Для достижения данных целей лекция строится особым образом. В таблице 1 представлены этапы построения проблемной лекции, их цели и средства реализации [4].

Таблица 1. Примерная структура проблемной лекции по Р. Я. Касимову.

Этап	Цель	Приемы и средства лектора
1. Вступление	Овладеть вниманием аудитории, возбудить ее энтузиазм	Начать лекцию с неожиданного высказывания, факта, юмористического изложения
2. Постановка	Показать актуальность лекции, проанализировать противоречия, частные трудности, сконструировать общую дилемму	Обращение к интересам слушателей, их потребностям, ссылка на факты, документы, авторитетные высказывания, анализ устоявшихся, но неправильных точек зрения
3. Расчленение трудности на проблемы, задачи, вопросы	Четкое выделение списка трудностей, задач, вопросов, раскрытие их сущности	Обоснование логики решения трудности, выстраивание общей схемы решения трудности, идеи, гипотезы, методов решения, вероятных результатов, последствий
4. Изложение собственной позиции, подходов,	Показ в сравнительном анализе собственных подходов, позиций и остальных точек зрения	Доказательные суждения, аргументы, внедрение приемов критического анализа, сравнения, сопоставления

способов решения		
5. Обобщение, заключение	Сконцентрировать внимание аудитории на главном, резюмировать произнесенное	Утверждение, интегрирующее основную идею, мысль, внедрение самого мощного аргумента, крылатой фразы. Показ перспективы развития событий

Следующими важными методами организации учебно-исследовательской деятельности на уроках физики выступают методы решения теоретических и экспериментальных задач.

Решение учебных теоретических задач не предполагает проведение измерений. Методика решения зависит от их типа. Так физические задачи разделяют на: непоставленные (не обеспечена совокупность необходимых данных, за исключением табличных значений, или/и не проведена ее идеализация) и поставленные (обеспечена полнота величин и их значений, проведена идеализация). В таблице 2 представлены этапы решения задач различных типов.

В свою очередь, экспериментальная физическая задача – это задача, в которой постановка и решение органически связаны с экспериментом (с различными измерениями, воспроизведением физических явлений, наблюдениями за физическими процессами, сборкой установок электрических цепей и т.д.) [2].

Последовательность решения экспериментальных физических задач схожа с той, что применяется при решении непоставленных теоретических задач. Это проявляется в том, что помимо проведения грамотной идеализации исследуемого явления, встает вопрос об оценке имеющихся данных и нахождении недостающих. На этом этапе учащиеся задаются вопросами: «какие данные необходимы для решения?», «как их получить, используя опыт?», «в каких единицах они должны быть выражены?», «какие измерения и с какой точностью необходимо произвести?».

Таблица 2. Этапы решения учебной физической задачи.

№	Поставленная физическая задача		Непоставленная физическая задача	
	Этап	Характеристика этапа	Этап	Характеристика этапа
1.	Физический	Ознакомление с условиями задачи. Определение применяемой идеализированной модели. Составление замкнутой системы уравнений.	Постановка задачи	Выбор физической системы. проведение ее анализа (определение свойств тел системы, в каких условиях они находятся). Идеализация задачи (введение идеальных объектов,

				оценка взаимодействий тел и т.д.). Анализ наблюдаемых физических явлений.
2.	Математический	Решение замкнутой системы уравнений. Получение решения в общем виде. Получение числового ответа.	Решение поставленной задачи	Решение поставленной задачи согласно приведенному алгоритму.
3.	Анализ решения	Выявление того как и от каких физических величин зависит найденная физическая величина, при каких условиях осуществляется данная зависимость. Рассматривается возможность постановки и решения других задач путем изменения и преобразования условий данной задачи.	Анализ решения	Анализ решения задачи. Постановка новой задачи.

Результатом эксперимента, как правило, является таблица значений, которую далее обрабатывают с использованием специальных методов (графически или аналитически).

Завершающим этапом решения любой экспериментальной задачи является проверка правильности ее решения. Это может быть осуществлено несколькими способами в зависимости от типа и особенностей задачи [2], например, путем: непосредственного измерения искомой величины соответствующими приборами с нужной точностью; проведения другого контрольного опыта, т.е. измерение искомой величины другим способом с использованием иного набора оборудования; сверки с табличными и паспортными данными.

Отдельного рассмотрения требует методика исследования физических явлений средствами компьютерного моделирования, т. к. модельный эксперимент имеет дело с моделью реального объекта, которая замещает собой как объект исследования, так и частично условия, в которых он изучается.

Различают три вида моделирования [1]: физическое (создание моделей, отражающих физическую сущность исследуемого объекта); математическое (идеальное знаковое формальное моделирование, при котором описание объекта осуществляется на языке

математики [6]) и компьютерное (процесс построения структурно-логических систем, допускающих управление со стороны пользователя и адекватно реагирующих на его действия).

При исследовании физических явлений методами компьютерного моделирования необходимо сочетание всех указанных видов. На начальной стадии формируется физическая модель изучаемого объекта. Данная стадия является основополагающей и сильно влияет на корректность проводимых исследований. Для минимизации возможных ошибок очень важно выбрать модель, правильно отражающую суть изучаемого объекта или явления. Затем разрабатывается математический алгоритм ее реализации. После чего составляется код программы. При этом на каждом этапе производится сверка с реальным объектом на предмет корректной передачи его свойств. Таким образом, модельный эксперимент осуществляется в несколько этапов [5]: моделирование (переход от натурального объекта к модели), экспериментальное исследование модели, перенос результатов опыта с модели на натуральный объект. Данная последовательность способствует формированию в сознании учащихся единства представлений об объекте исследования и его модели, а также о достоверности результатов моделирования.

Однако наиболее важными с позиции формирования исследовательских компетенций являются методы организации лабораторного физического эксперимента, т.к. данная форма занятий способствует наиболее глубокому вовлечению учащихся в исследовательскую деятельность.

Различают два вида организации лабораторных работ по физике: фронтальные работы и физический практикум.

Фронтальные лабораторные работы являются реализацией экспериментального метода в форме учебного физического эксперимента в лабораторных условиях сразу всеми обучающимися с использованием одного и того же комплекта оборудования под руководством преподавателя [5]. В ходе их выполнения учащиеся получают базовые знания и умения работы с измерительным оборудованием, устройствами и механизмами. Плюсом фронтальных лабораторных работ является возможность оперативно исправить ошибки, возникающие в ходе проведения эксперимента самими учащимися или преподавателем.

Физический практикум же подразумевает более глубокое вовлечение учащихся в экспериментальную деятельность, большую долю самостоятельной активности. В отличие от первого вида данные работы выполняются индивидуально или группами по 2-3 человека. В связи с этим на их выполнение отводится большее количество времени. При этом данный вид лабораторных работ базируется на навыках и умениях работы с измерительным оборудованием, полученных при выполнении фронтальных экспериментов.

Лабораторные занятия осуществляются в следующем порядке [3]:

1. Вводная часть: входной контроль подготовки студентов; вводный инструктаж (знакомство студентов с содержанием работы, анализ инструкционных карт, технологической документации, показ способов выполнения отдельных операций, напоминание некоторых положений по технике безопасности, предупреждение о возможных ошибках).

2. Основная часть: выполнение студентами лабораторной работы; при необходимости проведение текущего инструктажа, показа или разъяснения преподавателем проводимых действий.

3. Заключительная часть: оформление отчета; подведение итогов выполнения учебных задач; анализ допущенных ошибок и выявление их причин; разъяснения о том, что необходимо повторить к следующему занятию.

Возможны три варианта выполнения лабораторных работ: рецептурный (учащиеся работают в стандартных условиях, отраженных в методических рекомендациях к лабораторным работам), частично поисковой (студенты действуют в большей степени самостоятельно, решая несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя) активный (действия учащихся носят практический, научно-исследовательский характер и максимально приближены к реальной практике).

При подготовке к лабораторной работе преподаватель определяет проблематику, устанавливает объем и содержание занятия (понятия, определения теории, иллюстрируемые в данной работе), а так же определяет какие навыки и умения будут формироваться или углубляться в ходе выполнения эксперимента, решить на каком этапе обучения необходимо поставить задачу на подготовку к лабораторной работе, каким образом достигнуть активизации познавательной деятельности учащихся.

Подготовка студентов к лабораторной работе проводится в часы самостоятельной работы с использованием учебников, конспектов лекций и методических материалов. В итоге студенты должны знать: основной теоретический материал, который закрепляется лабораторной работой; цель, содержание и методику ее проведения, правила пользования приборами; меры безопасности в работе. Кроме того, они должны заготовить схемы, таблицы, графики, необходимые для выполнения работы.

Преподаватель в ходе проведения лабораторного практикума выступает в роли не столько контролера, сколько научного и методического руководителя действиями обучающегося. Работа ведется таким образом, чтобы с одной стороны обеспечить самостоятельность учащихся, а с другой стороны тактично контролировать правильность выполнения эксперимента. При этом преподаватель должен ограничиться направляющими вопросами, избегая оказывать прямую помощь.

Таким образом в статье рассмотрены методики организации учебно-исследовательской деятельности, способствующие формированию исследовательских компетенций студентов, в рамках занятий по физике с учетом особенностей, характерных для различных уровней исследования. На теоретическом уровне выделены такие методики организации учебных занятий, как проблемные лекции, решение задач и компьютерное моделирование; на исследовательском – методики решения экспериментальных задач, организации демонстрационного эксперимента и лабораторных занятий.

Список литературы:

1. Гаряев А. В. Физическое, математическое и компьютерное моделирование природных процессов и систем на уроках физики // Информационные компьютерные технологии в образовании. Вестник ПГПУ. – 2006. – № 2. – С. 134–147.
2. Горбанева Л. В. Физика: методическое пособие / Л. В. Горбанева, И. Н. Егоршин, А. Ф. Немцов // Хабаровск: КГБОУ ДО Хабаровский краевой центр развития творчества детей и юношества, 2017. – 76 с.
3. Ивашкин Е. Г., Жукова Л. П. Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования: учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного технического университета им. Р. Е. Алексеева, 2014. – 80 с.
4. Касимов Р. Я. Подготовка проблемной лекции в вузе: методические рекомендации. – М.: ТСХА, 1981. – 21 с.
5. Ким В. С. Виртуальные эксперименты в обучении физике. Монография. – Уссурийск: Изд-во Филиала ДВФУ в г. Уссурийске. – 2012. – 184 с.: ил.
6. Малютин В. М., Складорова Е. А. Компьютерное моделирование физических явлений: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 156 с.