

ЛЕКЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

LECTURE RESEARCH IN THE CONTEXT OF PRACTICE-ORIENTED TEACHING IN PHYSICS

*N. Klishkova
N. Novikova*

Summary: This paper discusses a methodological approach to constructing a lecture in the form of a lecture research conducted by a teacher together with students as part of the implementation of practice-oriented learning on the example of lectures on the physics of semiconductor injection lasers, the content of which is based on the Nobel Lecture on Physics by J.I. Alferova (2000).

Keywords: methods of teaching physics, lecture studies, project training in physics.

Клишкова Наталья Владимировна
кандидат педагогических наук, доцент,
Военно-медицинская академия
(г. Санкт-Петербург)
n.v.kpn@ya.ru

Новикова Наталья Георгиевна
кандидат физико-математических наук, доцент,
Военно-медицинская академия
(г. Санкт-Петербург)
nnov2006@yandex.ru

Аннотация: В настоящей работе рассматривается методический подход к построению лекции в форме лекционного исследования, проводимого преподавателем совместно с обучаемыми в рамках реализации практико-ориентированного обучения на примере лекций, посвященных физике полупроводниковых инжекционных лазеров, в основу содержания которых положена Нобелевская лекция по физике Ж.И. Алферова (2000 г.)

Ключевые слова: методы обучения физике, лекционные исследования, проектное обучения физике.

Компетентностное обучение предполагает в качестве результата приобретение человеком определенных практико-ориентированных знаний и личностных качеств, владея которыми, он сможет осуществить успешную продуктивную деятельность в профессиональной и социальной сферах [7,13]; Придерживаясь этого подхода, необходимым становится формирование умений решения задач технической физики в процессе освоения дисциплины. Это представляется возможным при реализации практико-ориентированного обучения на всех видах занятий. В данной статье подробное остановимся на возможностях лекционных исследований.

Актуальность. Лекция, бесспорно, является одной из главных форм обучения в системе высшего образования. Целесообразность лекции как формы подготовки обучаемых к решению физико-технических проблем определяется рядом существенных выполняемых ими функций.

Определим основные функции лекций и конкретизируем возможности их реализации применительно к освоению проблематики современной оптоэлектроники в рамках практико-ориентированного исследовательского обучения физике [13].

1. Информационно-знаниевая функция. Особенно важными в контексте практико-ориентированного исследовательского обучения являются возможности концентрированного анализа эффективных подходов,

приведших к значимым для науки и социума достижениям, для овладения обучающимися накопленным опытом решения физико-технических проблем.

Успехи оптоэлектроники, как и любой другой области технической физики, в решающей степени определяют уровнем развития ее физических основ. Так, «устойчивый долговременный успех любого научно-технического направления возможен лишь при условии, что он опирается на прочный физический фундамент; принцип операциональной структуры деятельности в конкретном проявлении применительно к решению значимых для практики проблем» [6].

2. Методологическая функция. Методологическая ориентация содержания лекций должна способствовать приближению обучающихся к самостоятельному решению задач.

3. Мотивирующе-профессиональная функция.

Мотивация профессиональной деятельности носит специфический характер по отношению к мотивации поведения вообще. Именно поэтому применительно к задачам диагностики и прогнозирования профессиональной пригодности, ее формирования важно рассмотреть не только то, какие потребности побуждают человека выполнять ту или иную деятельность (содержательные теории мотивации), но и то, как возникает намерение выполнить (или не выполнить) конкретное задание, до-

стичь вполне определенной цели (процессуальные теории мотивации) [7, 11].

4. Развивающая функция. Развивающая функция лекции находится в зависимости от методики ее изложения, если угодно – от артистизма лектора. Логичное, доказательное изложение материала, стремление совместно с учащимися искать пути решения проблемы, показывать приемы такого поиска и вместе прийти к обоснованным выводам – в этом будет мастерство учителя учащего думать. Развивающая функция лекции реализуется в непосредственном контакте студента с преподавателем, становлении у студентов творческой мыслительной деятельности, обеспечивающей их профессионально-личностное развитие [10].

5. Личностно-смысловая функция. которыми Достоинством леммы лекции в говоря плане первыми осуществления мышления этой особенности функции оптического является изобретений непосредственное выразительно влияние размеров на проблем обучающихся интересных личности электронного преподавателя, основные его двух личностного порогового отношения к напряжению физике температуре как к характерного науке и состоят деятельности.

Таким образом, подводя итог анализу сущности функций, обозначим, что само по себе значение практико-ориентированного обучения заключается именно в формировании практических навыков и умений для их реального применения в повседневной и профессиональной деятельности. Для этого необходимо качественно выстроить образовательный процесс с осознанием конечной его цели, грамотно разработать методическое обеспечение, с учетом необходимого прикладного физико-технического мышления [4]. Тем более что этого требуют современные образовательные стандарты.

Иными словами, та компетентностная модель в высшем образовании, которая реализуется в настоящее время, имеет ключевой своей целью именно комплексное формирование системы компетенций как основы личностного опыта будущих специалистов, практических навыков как определенной и качественной последовательности способов профессиональной деятельности, необходимых для решения конкретных задач.

Рассмотрим особенности применения практико-ориентированного подхода на примере. В качестве объекта исследования нами были взяты работы по созданию полупроводниковых гетероструктур для быстродействующей электроники и оптоэлектроники, что в конечном итоге в совокупности с механизмами создания интегральных схем заложило основы для развития современных информационных технологий.

Прежде всего, необходимо отметить, что само по себе рассмотрение теоретических аспектов представленной темы без обращения к практике невозможно. Это происходит потому, что все те теоретические выкладки, лежащие в основе нобелевских трудов Ж.И. Алферова и соавторов, кардинально изменили мир вокруг. Заложенный учеными фундамент позволил в дальнейшем создать те самые быстродействующие транзисторы, которые в настоящее время применяются во всех разновидностях информационных технологий [1]. В основе представленных изменений – именно разработка быстродействующих опто- и микроэлектронных устройств на основе слоистых полупроводниковых структур – так называемых гетероструктур. Поэтому в представленном контексте совершенно логично поставить знак тождества между теоретическим выражением изобретений лауреатов Нобелевской премии и их конкретной практической значимости [2].

Таким образом, на основе вышесказанного, составим краткий план лекционного занятия практической направленности с обозначением характеристики каждого из пунктов плана.

Во-первых, это вводная часть занятия – по сути, общая по целям и задачам, содержанию и ожидаемым результатам для любого вида учебных занятий. На данном этапе обучающиеся информируются о тематике занятия, его направленности, целях, задачах, структуре, результатах, которые необходимо достигнуть по итогам проведения занятия, а также любая другая информация, которая имеет значение для реализации данного этапа.

Второй блок лекционного занятия – это основная часть. Внутри данный этап подразделяется на внутренние элементы, сущность которых зависит от разновидности конкретного занятия. В нашем случае на протяжении всего занятия необходимо грамотно сочетать теоретические аспекты с особенностями их практического выражения. Так, это можно сделать через параллельное исследование теории и практики, их взаимодействия и взаимосвязи. Например, в вопросе изучения лазерных диодов, созданных с помощью технологии полупроводниковых структур, необходимо одновременно упоминать о том, что именно такие диоды отвечают за управление потоками информации в оптоволоконных линиях связи сети Интернет, в то же время участвуя в работе CD-плееров, устройств для считывания штрих-кодов, в настоящее время используемых в торговой промышленности повсеместно, лазерных указок и т.д. Если говорить более обобщенно, то светоизлучающие диоды – это элементы любых источников света, в том числе тех, где сейчас используются электрические лампочки – это очевидное и перспективное направление для дальнейшего совершенствования системы [3].

Есть и другой вариант сочетания теории и практики, который подразумевает четкое разделение структуры занятия на два блока – теоретическую и практическую часть. В случае с лекционным занятием эти блоки неравномерны по своему объему – теория заметно превалирует над практикой. В представленном примере построить работу можно следующим образом:

- теоретический блок + практические задачи/ вопросно-ответный блок/ тестирование или опрос.

С методической точки зрения именно разработка основной части лекционного занятия представляет наибольшую важность. Особенно это актуально в том случае, когда, согласно учебному плану, количество лекций не допускает возможности широкой вариативности лекционных занятий, ставя преподавателя в условия, когда за ограниченное количество времени необходимо преподнести максимальный объем информации [5].

В конечном итоге ключевым аспектом практико-ориентированной лекции по физике выступает внедрение в образовательный процесс практико-ориентированных содержательных элементов – дидактических материалов, анимационных средств, заданий, экспериментов, проектов и иных форматов, характеризующихся ярко выраженным прикладным значением.

Заключительная часть лекционного занятия также выступает достаточно традиционной по своему содержанию и структуре. Прежде всего, это подведение итогов конкретного занятия, установление соответствия между обозначенными в его начале целями и задачами и достигнутыми по итогам проведения лекции результатами. Аналитика, произведенная на данном этапе занятия, позволяет наиболее эффективно спланировать как следующие лекции, так и занятия другого формата. Например, в ходе проведения лекции выясняется высокая степень заинтересованности обучающихся в различных вариантах практического применения полупроводниковых структур, что дает преподавателю идею задать в качестве домашнего задания к семинару подготовку докладов или даже индивидуальных проектов с их последующей презентацией на практических занятиях.

Или же, например, неэффективная работа в рамках лекции вынуждает преподавателя переформатировать следующие лекционные занятия, чтобы в конечном итоге все же достигнуть необходимых целей [9].

Несмотря на активную дискуссию по поводу лекции как формы преподнесения материала, лекция продолжает играть ведущую роль в образовательном процессе в целом, но в данном контексте максимально важно методически качественно подходить в подготовке лекции, используя элементы практической деятельности.

Практико-ориентированная лекция – это лекция, имеющая, если можно так сказать, смещенную цель, когда исходные ожидаемые результаты от лекции традиционного формата и направлены, главным образом, на приобретение обучающимися определенного набора навыков и умений [8, 12]. Поэтому в своей совокупности все элементы практико-ориентированной лекции взаимосвязаны и плотно взаимодействуют по достижению единой общей цели.

Однако, возвращаясь к тезису о важности методической подготовки практико-ориентированного занятия, сформулируем ряд ключевых рекомендаций, на которые необходимо обратить внимание, если лекцию необходимо трансформировать и соотнести с практикой.

1. Важно качественно сформулировать цель занятия. То есть, необходимо понимать, что по окончании лекции обучающийся должен овладеть конкретным набором навыков и умений, понять, каким образом теоретические выкладки реализуются на практике. Собственно, претворению этой цели в жизнь и посвящено занятие.
2. В методической работе акцентировать внимание на практических аспектах. В нашем случае это акцентирование на изучаемых законах физики и процессах при реализации технологических задач по профилю подготовки.
3. По наиболее важным для понимания и использования в практике законам задавать студентам задания на выполнение небольших по объему и затратам времени виртуальных проектов реализации изучаемых законов и процессов при проектировании реальных технологических процессов.
4. Талантливым студентам, которых можно в будущем привлечь к научно-исследовательской работе по тематике кафедры, выдавать индивидуальные исследовательские, проектные и конструкторские (нетривиальные) задачи, имеющие научную и практическую значимость.
5. В подготовке практико-ориентированных форматов можно сочетать самые разные варианты в различной механике, однако это необходимо производить грамотно, поскольку каждый элемент эффективен для решения какой-то конкретной прикладной микро-задачи, поэтому это важно учитывать при разработке методической части.

Подводя итог представленным выше тезисам, также отметим, что разработка практико-ориентированного лекционного занятия наиболее сложна и ресурсозатратна – как по времени, так и по трудовым усилиям преподавателя. Особенно это касается непосредственно практической части такой лекции [10, 12].

Таким образом, обобщая вышесказанное, кратко обозначим следующие выводы.

Лекционные занятия выступают одним из наиболее важных и даже необходимых форматов подготовки обучающихся вузов, причем это касается самых разных специальностей и направлений подготовки. Лекция – тот самый формат занятий, который «закладывает» системную и комплексную основу для дальнейшей подготовки.

Методически выделяется множество различных форматов лекционных занятий, среди которых, например, лекция-диалог, лекция-презентация, проблемная лекция и другие. Наиболее важной в контексте подготовки будущего специалиста выступает практико-ориентированная лекция, нацеленная на приобретение будущим выпускником важного набора специальных умений и навыков.

Как уже отмечалось выше, практико-ориентированная лекция сложна и энергозатратна с точки зрения разработки, однако имеет высокую степень эффективности и серьезный потенциал. Комплексность такого занятия – это, пожалуй, главный и самый существенный положительный критерий, который выражается в разумном и грамотном сочетании теоретических положений с практическими элементами.

Для обучения физико-математическим наукам также активно применяются практико-ориентированные методики, что, собственно, и было показано на примере в настоящей статье.

В качестве объекта исследования были рассмотрены лекции нобелевского лауреата Ж.И. Алферова, посвященные особенностям разработки полупроводниковых гетероструктур для быстродействующей электроники и оптоэлектроники, а также созданию интегральных схем. Именно за это учение знаменитый советский физик стал

лауреатом Нобелевской премии в 2000 году. В контексте использования лекций как своеобразного методического материала для работы с обучающимися нами было обращено внимание на важность сочетания теории и практики в конкретно взятом вопросе, на постоянное акцентирование внимания обучающихся на наличии такой взаимосвязи, особенностях ее выражения. Практикоориентированная лекция для достижения данных целей наиболее идеально подходит.

Необходимо также отметить, что такое лекционное исследование является предваряющим практические занятия – лабораторные и семинарские, на которых обучаемые экспериментально изучают характеристики полупроводниковых гетеролазеров.

Выводы

Лекционный формат обучения физике – один из наиболее распространенных и в определенной степени эффективный – в зависимости от тех целей и задач, которые перед собой ставит преподаватель в конкретно взятом случае. Вместе с тем, практико-ориентированность – это важный и в какой-то степени даже необходимый показатель, если мы говорим о качественной и системной подготовке будущего специалиста и профессионала.

В данной работе на конкретном практическом примере показано, что, в отличие от традиционных лекций, в которых прикладной аспект содержания физики имеет, главным образом, информационную направленность, лекционные исследования, являясь составляющей практико-ориентированного исследовательского обучения, формируют у обучаемых умения решения физико-технических проблем с опорой на современный материал высокой научной и практической значимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алферов, Ж.И., Кремер, Г., Килби, Дж. С. Нобелевские лекции по физике – 2000 // *Успехи физических наук*, 2002. – Т. 172. – № 9. – С. 1067.
2. Алферов, Ж.И. Двойные гетероструктуры: концепция и применения в физике, электронике и технологии // *Успехи физических наук*, 2002. – Т. 172. – № 9. – С. 1072-1086.
3. Бордовский, В.А., Ланина, И.Я., Леонова, Н.В. Инновационные технологии при обучении физике студентов педвузов. – СПб., Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2003. – 265 с.
4. Кремер, Г. Квазиэлектрическое поле и разрывы зон. Обучение электронов новым фокусам (Нобелевские лекции по физике – 2000) // *Успехи физических наук*, 2002. – Т. 172. – № 9. – С. 1087-1101.
5. Курбатов, Л.Н. Оптоэлектроника видимого и инфракрасного диапазонов спектра / под общ. ред. Л.Н. Курбатова. – М.: Издательство МФТИ, 1999. – 320 с.
6. Рубинштейн, С.Л. Проблема способностей и вопросы психологической теории // *Вопросы психологии*. – 1960. – № 3. – С. 25-35.
7. Сериков, В.В. Личностно-ориентированное образование // *Педагогика*. – 1994. – № 5. – С. 1-16.
8. Сериков, В.В. Общая педагогика / под ред. В. В. Серикова. – М.: Волгоград, 2004. – 158 с.
9. Сидоров, А.И. Физические основы и методы управления излучением в устройствах интегральной оптики / А.И. Сидоров. – СПб., Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2007. – 80 с.
10. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы / под ред. С.Е. Каменецкого. – М.: Academia, 2000. – 380 с.
11. Чернилевский, Д.В. Дидактические технологии в высшей школе. – Москва, 1998. – 312 с.

12. Филачев, А.М., Таубкин, И.И., Тришенков, М.А. Твердотельная фотоэлектроника. Физические основы / под общ. ред. А.М. Филачева. – М.: Физматкнига, 2007. – 384 с.
13. Хинич, И.И. Научно-методическое обеспечение целостности и продуктивности в исследовательском обучении физике при подготовке педагогических кадров / И.И. Хинич. – СПб.: «Санкт-Петербург XXI век», 2009. – 231 с.

© Клишкова Наталия Владимировна (n.v.krp@ya.ru), Новикова Наталия Георгиевна (nnov2006@yandex.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Военно-медицинская академия