

**Тарас Дмитриевич Дидора**, заведующий кафедрой физики и методики её преподавания Тернопольского национального педагогического университета, доцент, кандидат физико-математических наук

**Сергей Владимирович Мохун**, ассистент кафедры физики и методики её преподавания Тернопольского национального педагогического университета, кандидат технических наук

**Владимир Викторович Иванко**, доцент кафедры общей физики Полтавского национального педагогического университета, кандидат физико-математических наук

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ДИДАКТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Система дистанционного обучения базируется на индивидуально ориентированном подходе к обучению, использовании компьютерных и мультимедийных технологий, модульно-блочной системе обучения, равноценности содержания дистанционного и традиционного обучения.

Во время создания виртуальных курсов учитываются следующие аспекты:

- **индивидуальность студента.** У студентов разный физический, интеллектуальный, эмоциональный и социальный уровень развития;

- **индивидуальная технология обучения.** Студенты самостоятельно анализируют полученную информацию с помощью собственного восприятия, собственных мнений и чувств;

- **личное творчество и мотивация студентов.** Студенты полнее всего обнаруживают творческие способности, когда существует чёткая мотивация и процесс обучения отвечает их потребностям;

- **уверенность и заинтересованность.** Каждый студент имеет свой уровень уверенности в собственных силах, достижениях цели, ожидаемом успехе, а также разную степень заинтересованности в предмете;

- **собственный опыт студентов.** Личные убеждения и опыт влияют на взгляды студентов и подходы к обучению;

- **личный лимит восприятия информации.** Студенты пытаются выбрать наиболее весомую для них информацию, независимо от её количества и качества;

- **условия обучения.**

**Технология дистанционного обучения** — это совокупность методов и средств обучения и администрирования учебных процедур, которые обеспечивают учебный процесс на расстоянии благодаря использованию информационных и телекоммуникационных технологий. Основные технологии дистанционного обучения:

- **кейс-технология** — вид дистанционной технологии обучения, который основан на использовании наборов (кейсов) текстовых, аудиовизуальных и мультимедийных учебно-методических материалов и их рассылке для самостоятельного изучения;

- **ТВ-технология (телематика)** — вид дистанционной технологии обучения, который базируется на использовании систем телевидения для доставки материалов и организации регулярных консультаций у преподавателей;

- **сетевая технология** — вид дистанционной технологии обучения, основанный на использовании сетей телекоммуникации для обеспечения слушателей учебно-методическими материалами и интерактивном взаимодействии между преподавателем, студентами.

Среди сетевых технологий наиболее распространена технология Интернет, а именно: Word Wide Web (Всемирная паутина) — система организации информации в сети Интернет, основанная на гипертексте. Она позволяет размещать в Интернете гипертекстовые учебные пособия, тесты для контроля с мультимедийными компонентами и обеспечивает интерактивный допуск к учебному материалу непосредственно в компьютерной сети.

Основная концепция развёртывания системы дистанционного обучения — создание учебной информационной среды, кото-

рая включает компьютерные информационные источники, электронные библиотеки, видео- и аудиотеки, книги и учебные пособия. Особенное внимание акцентируется на электронных курсах.

Личностно-ориентированный подход в образовании — это признание студента главной действующей фигурой всего образовательного процесса, создание таких условий, в которых он находился бы не в роли исполнителя или наблюдателя, а был бы полноправным автором своей жизненной позиции.

Условия, которые обеспечивают эффективность внедрения парадигмы личностно-ориентированного обучения в высшей школе:

- понимание студентами места и роли личностно-ориентированного обучения;

- обеспечение личностно-ориентированной направленности преподавания академических дисциплин;

- формирование у студентов позитивной мотивации к стремлению самостоятельно овладевать необходимыми знаниями

- приоритет активных методов обучения, которые побуждают студентов к самостоятельным поискам, педагогическому мышлению и усилению практической направленности учебных занятий, которые способствуют формированию практических умений и навыков профессиональной деятельности<sup>1</sup>.

К характерным чертам дистанционного обучения относят<sup>2</sup>:

- **гибкость**: студенты, которые получают дистанционное образование, в основном

<sup>1</sup> Бех ИД. Особистісно зорієнтоване виховання: Науково-метод. посібник. К.: ІЗМН, 1998.

<sup>2</sup> Андреев АА, Солдаткин В.И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация. М.: Изд-во МЗСИ, 1999.

не посещают регулярные занятия, а учатся в удобное время и в удобном месте;

— **модульность:** в основу программы дистанционного образования возлагается модульный принцип; каждый отдельный курс создаёт целостное представление об отдельной предметной области, что позволяет из набора независимых модулей сформировать учебную программу, которая отвечает индивидуальным или групповым потребностям;

— **параллельность:** обучение осуществляется одновременно с профессиональной деятельностью (или с обучением за другим направлением), то есть без отрыва от производства или другого вида деятельности;

— **экономичность:** эффективное использование учебных площадей и технических средств, концентрированное и унифицированное представление информации, использование и развитие компьютерного моделирования должны привести к снижению расходов на подготовку специалистов;

— **технологичность:** использование в учебном процессе новых достижений информационных технологий, которые способствуют вхождению человека в мировое информационное пространство;

— **социальное равенство:** равные возможности получения образования независимо от места жительства, состояния здоровья и социального статуса;

**интернациональность:** возможность получить образование в учебных заведениях иностранных государств, не выезжая из своей страны и предоставлять образовательные услуги иностранным гражданам и соотечественникам, которые проживают за рубежом;

— **новая роль преподавателя:** дистанционное образование расширяет и обновляет

роль преподавателя, делает его наставником-консультантом, который должен координировать познавательный процесс, постоянно совершенствовать те курсы, которые он преподаёт, повышать творческую активность и квалификацию в соответствии с нововведениями и инновациями;

— **позитивное влияние на студента:** повышение творческого и интеллектуального потенциала человека, который получает дистанционное образование, за счёт самоорганизации, стремления к знаниям, использования современных информационных и телекоммуникационных технологий, умения самостоятельно принимать ответственные решения.

Преимущества технологий дистанционного обучения<sup>3</sup>:

- эта технология создаёт студенту самые удобные условия для усвоения материала в течение 24 часов в сутки и семи дней в неделю (принцип 7x24);

- такое образование дешевле;
- в дистанционном образовании изменяется роль преподавателя. Он превращается в помощника, наставника, который направляет студента в процессе обучения. Монолог преподавателя превращается в диалог двух коллег, один из которых более опытный;

- в большинстве случаев в дистанционное образование входит коллективная работа над разнообразными заданиями, проектами;

- процесс получения знаний в дистанционном образовании — это самостоятельная работа. Учиться сложнее, но качество добытых знаний — более высокое.

Сегодня дистанционное обучение распространено во многих странах мира, и с каждым годом его популярность растёт.

<sup>3</sup> Полат Е.С. Моисеева М.В. Дистанционное обучение. М.: Владос, 1998.

Учитывая особенности развития телекоммуникаций и доступ к мировым информационным ресурсам, которые постоянно расширяются, можно сформулировать следующие направления использования средств телематики в образовании:

- доставка учебных материалов в системе дистанционного обучения;
- использование мировых информационных ресурсов для создания учебных материалов;
- общение и обмен опытом между педагогами во всём мире;
- привлечение зарубежных педагогов и экспертов к участию в разработке и проведению дистанционных учебных курсов;
- активное общение между студентами в ходе обучения и коллективные формы дистанционного обучения;
- частичное освобождение преподавателей от чтения лекций (информация расположена на сервере), освобождается время преподавателя для индивидуальной, творческой работы со студентами.

Таким образом, в сравнении с традиционной корреспондентской учёбой дистанционная учёба на основе телекоммуникаций даёт возможность:

- расширить аудиторию учеников с минимальными расходами (не нужны печатные материалы и аудитории, студенты не несут материальные расходы на поездки);
- постоянного контакта между педагогом и студентами;
- привлечь зарубежных преподавателей и экспертов;
- постоянного доступа к учебным материалам, которые регулярно обновляются;
- регулярно тестировать знания в асинхронном и, что главное, в синхронном режимах;

- реализации коллективных форм обучения;
- дискуссий;
- разработки и выполнения общих проектов<sup>4</sup>.

Учебные заведения в основном предпочитают постепенно внедрять дистанционные программы в учебный процесс как программы для получения другой профессии на базе высшего образования.

Ключевой момент организации дистанционного обучения — телекоммуникационная информационно-учебная среда, которая должна включать:

- средства навигации;
- информационно-учебный материал: лекции, словари, ссылки на литературные источники, дистанционные сетевые ресурсы (базы данных, WWW-сервера, программное обеспечение);
- средства контроля знаний;
- средства общения: электронная почта, списки рассылки, CHAT, WWW-board, аудио- и видео-конференции.

Учебный процесс, осуществляемый на основе технологий дистанционного обучения, включает как обязательные аудиторские занятия, так и самостоятельную работу студентов. Участие преподавателя в учебном процессе определяется не только проведением аудиторных занятий, но и необходимостью осуществлять постоянную поддержку учебно-познавательной деятельности студентов путём организации текущего и промежуточного контроля, проведения сетевых занятий и консультаций<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> [http://www.dlab.kiev.ua/ua\\_hp/dist-1\\_u.htm](http://www.dlab.kiev.ua/ua_hp/dist-1_u.htm)

<sup>5</sup> Фоксин Ю.Г. Пути совершенствования методов обучения в ВШ. М.: НИИВО, 1990.

Информационные технологии, которые используются в дистанционном обучении, можно разделить на три группы:

- технологии представления образовательной информации;
- технологии передачи образовательной информации;
- технологии хранения и обработки образовательной информации.

При реализации образовательных программ особое значение приобретают технологии передачи образовательной информации, которые обеспечивают процесс обучения и его поддержку.

В основе процесса обучения лежит передача информации от преподавателя к студенту. В этом содержании любую технологию можно называть информационной. Часто термин «информационные технологии» применяют относительно всех технологий, основанных на использовании компьютерной техники и средств телекоммуникации. Во избежание неправильной интерпретации определим три понятия дистанционного обучения. Это:

- образовательная информация;
- образовательные технологии;
- информационные технологии.

Рассмотрим каждое из этих понятий<sup>6</sup>.

**Образовательная информация** — это знания, которые необходимо передать студенту, для того, чтобы он мог квалифицированно выполнять ту или другую деятельность.

При дистанционном обучении интерпретатором является студент, и поэтому к качеству образовательной информации и способам её представления должны предъявляться повышенные требования. В первую очередь,

<sup>6</sup> [http://www.uhl-edu.kiev.ua/ukr/technologies/personality\\_edu.html](http://www.uhl-edu.kiev.ua/ukr/technologies/personality_edu.html)

это касается электронных учебников, информационных баз и банков знаний, справочных и экспертных систем.

**Образовательные технологии** — это комплекс дидактичных методов и приёмов, которые используются для передачи образовательной информации от её источника к потребителю и зависят от формы представления образовательной информации.

Внедрение компьютера в образование приводит к пересмотру всех компонентов процесса обучения. В интерактивной среде «студент — компьютер — преподаватель» важно уделять большое внимание активизации образного мышления путём использования технологий, которые активизируют правое полушарие головного мозга (синтетическое мышление), представление учебного материала в виде образов. Главным моментом в образовательных технологиях дистанционного обучения становится визуализация мысли, информации, знаний.

**Информационные технологии** — это аппаратно-программные средства, которые базируются на использовании вычислительной техники, обеспечивают хранение и обработку образовательной информации, доставку её студентам, интерактивное взаимодействие студента с преподавателем или педагогическим программным средством, а также тестирование знаний студента.

В учебном процессе важно, как именно использование информационных технологий способствует решению образовательных заданий. Выбор средств коммуникации должен определяться содержанием, а не технологией. Это значит, что основой выбора технологий должно быть исследование содержания учебных курсов, степени необходимой активно-

сти студентов, конкретных целей и ожидаемых результатов обучения. Результат обучения зависит не от типа коммуникационных и информационных технологий, а от качества разработки и предоставления курсов.

Для организации курса обычно используют систему MOODLE<sup>7</sup>. (Эта система нашла применение при разработке дистанционных курсов в Тернопольском национальном педагогическом университете.)

MOODLE — модульная объектно-ориентированная динамическая учебная оболочка (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Эта система позволяет эффективно строить дистанционный образовательный процесс. Она даёт возможность группе студентов работать в коллективе и совместными усилиями формировать знание. Система имеет большое количество инструментов, которые делают обучение интересным. Это актуально особенно для студентов младших курсов. Среди таких инструментов выделяют:

— **форум** — кроме прямого назначения этот инструмент имеет систему оценивания сообщений не только сетевым преподавателем, но и другими студентами;

— **гlossарий** — словарь, который объясняет ключевые ссылки, которые употребляются в книге или учебном курсе. Он может быть открыт для создания новых записей (статей) не только для преподавателя, но и для учеников. Глоссарий — один из способов улучшения опыта исследовательской самостоятельной работы студентов. Здесь можно комментировать и оценивать статьи как сетевым преподавателям, так и студентам;

<sup>7</sup> [http://www.uhl-edu.kiev.ua/ukr/technologies/personality\\_edu.html](http://www.uhl-edu.kiev.ua/ukr/technologies/personality_edu.html)

— **редактор**, встроенный в систему MOODLE, также позволяет организовать совместную работу студентов. Пользователи могут работать вместе над редактированием одной страницы, возобновлением и изменением её содержания. Редактор позволяет вставлять в текст статьи таблицы, рисунки и формулы;

— **семинар** — сложный инструмент, позволяющий организовать обсуждение и оценивание разных аспектов конкретной проблемы. Студенты не только размещают свои работы в «Семинаре», но и принимают участие в обсуждении и разработке критериев оценивания работ. Итоговая оценка за семинар каждого студента формируется с учётом разработанных критериев.

Система MOODLE позволяет также организовать on-line общение между студентами и сетевым преподавателем с помощью инструмента «Чат». В системе для общения внутри группы существует система внутренних сообщений, которая напоминает электронную почту.

### Принципы дистанционного обучения

#### *Принципы представления учебной информации:*

— Курс «MOODLE» делится на разделы (модули).

— Принцип использования разных способов представления знаний: фреймов, семантических сетей, продукционных моделей.

— Принцип глубокой структуризации учебного материала.

— Принцип единственной информационной базы в предлагаемой системе.

**Принципы управления процессом усвоения учебной информации:**

— Принцип технологичности, предусматривающий гарантирование конечного запланированного результата и набор технологических процедур, которые определяют деятельность виртуального педагога.

— Принцип предоставления возможности выбора способа представления учебной информации из ряда альтернатив (текстовой, графической, видео). Эта система позволяет использовать, кроме своих ресурсов, все форматы, которые существуют в сети Интернет (видео, аудио, презентации, текстовые документы, электронные таблицы).

— Принцип использования гипермедиа-технологий с ограничением свободы пользователя за счёт проектирования интерфейса (меню контекстного пересмотра содержания курса, карты видов деятельности). «MOODLE» позволяет сортировать содержание курса, графически выделяя соответствующие элементы (за каждым элементом курса закреплена собственная пиктограмма), а также представлять его на экране компьютера по назначению (например, выводить только задание или только тесты). Система постоянно напоминает пользователю, где он находится и предоставляет механизм «быстрого возвращения» на основную страницу курса.

— Принцип определения готовности к дистанционному обучению и диагностике студента на каждом этапе. Он позволяет учесть личностную готовность к дистанционной учёбе. «MOODLE» имеет систему тестирования и опросы, которые могут быть использованы к началу обучения для соответствующей диагностики и на любом этапе соответственно.

— Эта система предоставляет спектр возможностей для организации общения при обучении (чат, форум).

К примеру, один из дистанционных курсов теоретической физики («Электродинамика»), который используется на физико-математическом факультете Тернопольского национального педагогического университета, включает в себя: а) лекции; б) практические занятия (основные теоретические сведения, примеры решений основных типичных задач); в) текущий контроль знаний (тесты, контрольные задания); г) итоговый контроль знаний (экзамен); е) темы для самостоятельной и индивидуальной работы студентов<sup>8</sup>.

Учебные занятия, как правило, проводятся в виде лекций, консультаций, семинаров, практических занятий, лабораторных, контрольных и самостоятельных работ, коллоквиумов. Технологии проведения учебных занятий определяются многими факторами. Выбирает технологии преподаватель. Однако набор дидактических средств, избираемых для достижения образовательной цели, во многом зависит от формы обучения.

**Основные организационные формы, используемые в дистанционном обучении**

**Лекции.** Назначение лекции — обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности в конкретной учебной дисциплине, сформировать ориентиры студентов для самостоятельной работы над курсом. Традиционная лекция имеет преимуще-

<sup>8</sup> Ломницька Р.Я., Дідора Т.Д. Методичне забезпечення дистанційної форми навчання на прикладі курсу «Теоретична фізика. Електродинаміка». Тернопіль: «Магістр», 2008. С. 68–72

щества не только как способ доставки информации, но и как метод эмоционального влияния преподавателя на студентов, повышения их познавательной активности. Достигается это благодаря педагогическому мастерству лектора, его высокой языковой культуре и ораторскому искусству. Эффективность деятельности преподавателя во время чтения лекции будет достигнута при условии, что он учитывает психологию аудитории, закономерности восприятия, внимания, мышления, эмоциональных процессов студентов.

Выделяют три типа лекций: вступительная, информационная и обзорная лекции. В зависимости от предмета исследуемой дисциплины и дидактических целей могут быть использованы такие лекционные формы, как проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с предварительно запланированными ошибками.

При дистанционном обучении традиционные лекции нереальны в связи с отдалённостью преподавателей и студентов, распределённого характера учебных групп. Для изучения теоретического материала должны использоваться другие технологии, которые учитывают специфику дистанционного обучения. При этом качество усвоения теоретического материала может быть достигнуто за счёт создания компьютерных учебных программ и использования телекоммуникаций в учебном процессе.

Для организации изучения теоретического материала при дистанционном обучении используются следующие технологии.

**Видеолекции.** В этом случае лекция записывается на видеоплёнку. Методом нелинейного монтажа она может сопровождаться мультимедиадополнениями, которые иллюст-

рируют изложение лекции. Несомненное преимущество такого способа изложения теоретического материала — возможность прослушать лекцию в любое удобное время, повторно обращаясь к наиболее сложным местам. Видеолекция может транслироваться через телекоммуникации в учебные центры непосредственно из вуза

**Мультимедиалекции.** Для самостоятельной работы над лекционным материалом студенты используют интерактивные компьютерные учебные программы. Это учебные пособия, в которых теоретический материал благодаря использованию мультимедиасредств структурирован так, что каждый студент может выбрать для себя оптимальный путь изучения материала, удобный темп работы над курсом и способ изучения, который максимально отвечает психофизиологическим особенностям его восприятия.

Дистанционный теоретический курс «Электродинамика» содержит 11 тем, которые разбиты на отдельные лекции. Общее количество лекций — 21.

Все лекции размещены в PDF-формате, в формате презентаций и в формате Flash Macromedia.

Курс содержит шесть содержательных модулей (СМ):

**СМ 1.** Постоянное электрическое поле. Математический аппарат.

**СМ 2.** Электростатическое поле в вакууме. Постоянный электрический ток.

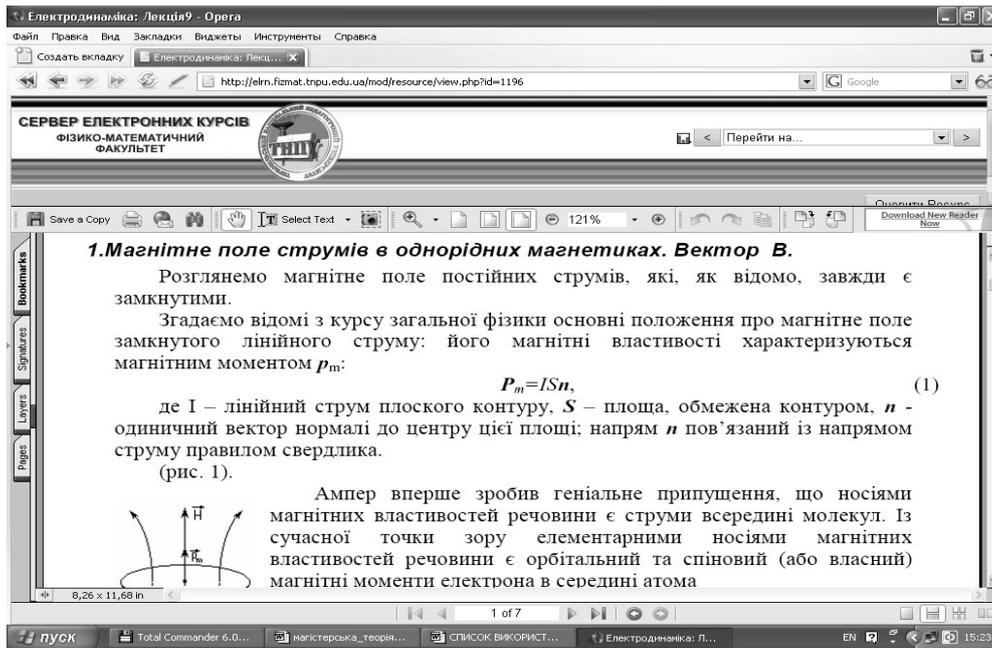
**СМ 3.** Стационарное и квазистационарное электромагнитное поле.

**СМ 4.** Переменное электромагнитное поле.

**СМ 5.** Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн.

**СМ 6.** Релятивистская электродинамика.

Пример лекции в формате pdf:



Распределение тем курса по лекциям приведено в таблице

Название и содержание темы	№ лекц.
<b>1. Вступление</b> Электродинамика как раздел теоретической физики. Понятие классической электродинамики. Экспериментальные основы электродинамики. Микро- и макроскопическая электродинамика. Математический аппарат (элементы векторной алгебры)	1
<b>2. Постоянное электрическое поле</b> Закон Кулона. Понятие об электрическом поле. Теорема Остроградского — Гаусса. Потенциальный характер электрического поля. Уравнение Пуассона и Лапласа. Общее решение уравнения Пуассона. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия электростатического поля. Неустойчивость электростатических систем. Теорема Ирншоу. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Электрическое поле в проводниках	2, 3, 4, 5, 6
<b>3. Постоянный электрический ток</b> Плотность тока и проводимость. Дифференциальная и интегральная форма закона Ома и Джоуля — Ленца. Уравнение непрерывности	7
<b>4. Магнитное поле постоянных токов</b> Законы Ампера и Био-Савара-Лапласа. Векторный потенциал. Полная система уравнения Максвелла. Сила Лоренца. Индукция магнитного поля	8, 9
<b>5. Квазистационарное электромагнитное поле</b> Интегральная и дифференциальная форма закона индукции Фарадея. Энергия системы токов. Плотность энергии магнитного поля. Условия квазистационарности поля	10

<p><b>6. Переменные электромагнитные поля</b> Токи смещения. Полная система уравнений Максвелла. Предельные условия и материальные уравнения для переменного магнитного поля. Вектор Умова — Пойтинга. Импульс и момент импульса электромагнитного поля. Решение уравнений Максвелла с помощью электромагнитных потенциалов. Уравнение Деламбера для скалярного и векторного потенциалов</p>	<p>11, 12</p>
<p><b>7. Электромагнитные волны</b> Волновое уравнение. Скорость распространения волн. Плоские и сферические волны. Свойства плоских монохроматических волн. Отражение и преломление электромагнитных волн на разделе двух диэлектриков. Распространение электромагнитных волн в среде</p>	<p>13, 14, 15</p>
<p><b>8. Излучение электромагнитных волн</b> Опоздающие потенциалы электромагнитного поля. Дипольное приближение. Интенсивность излучения. Излучение электрического диполя. Излучение заряда, который движется с ускорением</p>	<p>16, 17</p>
<p><b>9. Основы классической электронной теории Лоренца</b> Ограниченность классической электродинамики. Система уравнений Лоренца для микрополей и усреднения на физически безгранично малом объеме и промежутке времени. Магнитный момент системы токов и вектор намагничивания. Теорема Лармора. Электрический дипольный момент системы зарядов. Вектор поляризации. Связь между векторами <math>P</math>, <math>D</math>, <math>E</math>. Электронная теория ориентационного механизма поляризации</p>	<p>18, 19</p>
<p><b>10. Релятивистская механика</b> Четырёхмерный потенциал, четырёхмерный вектор плотности тока, их превращения. Инвариантность уравнений Максвелла соответственно превращений Лоренца. Электромагнитное поле как антисимметричный четырёхмерный тензор. Инварианты электромагнитного поля</p>	<p>20, 21</p>

**Практические занятия.** Они предназначены для углублённого изучения дисциплины. На этих занятиях осмысливается теоретический материал, формируется умение убедительно формулировать собственную точку зрения, добываются навыки профессиональной деятельности.

Среди адаптированных к дистанционной учёбе форм организации практических занятий выделим следующие.

**Практические занятия — решение задач.** Для успешного овладения приёмами выполнения заданий можно выделить три этапа. На первом этапе необходимо ознакомление студентов с печатными и электронными изданиями, в которых освещена методика решения конкретного типа задач: с материалами, которые содержатся в базах данных, видеолекциях. Студенту предлагаются типичные задания, решение которых позволяет произвести стереотипные приёмы, которые используются при решении задач.

Для самоконтроля используются тесты, которые не просто констатируют правиль-

ность ответа, но и дают подробные разъяснения, если избран неверный ответ; в этом случае тесты выполняют не только контролирующую, но и учебную функцию.

На втором этапе рассматриваются задания творческого характера. В этом случае повышается роль преподавателя. Общение преподавателя со студентами в основном ведётся с использованием on-line технологий. Такие занятия не только формируют творческое мышление, но и формируют навыки делового обсуждения проблемы, дают возможность освоить язык профессионального общения.

На третьем этапе выполняются тестовые задания, которые позволяют проверить навыки решения конкретных заданий. Такие контрольные задания могут выполняться как в off-line, так и в on-line режимах в зависимости от содержания, объёма и степени значимости контрольного задания.

Практические занятия для дистанционного курса разрабатывают преимущественно в форматах Macromedia Flash, PDF и Power Point.

Согласно программе учебного курса «Теоретическая физика. Электродинамика» предусмотрено 36 часов (18 занятий), отведённых на практические занятия.

Распределение практических занятий по темам:

Название темы	Практические занятия
Тема I. Основные соотношения векторной алгебры	Понятие grad, div, rot и их соотношение; декартовая, цилиндрическая и сферическая системы координат
Тема II. Постоянное электрическое поле	Закон Кулона. Потенциальный характер электростатического поля. Теорема Гаусса. Уравнение Пуассона и Лапласа. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Ёмкость. Конденсаторы. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия электростатического поля. Метод отображений
Тема III. Постоянное магнитное поле	Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции напряжённости магнитного поля. Поле соленоида. Принцип суперпозиции
Тема IV. Постоянный электрический ток	Плотность тока и проводимость. Дифференциальная и интегральная формы закона Ома и Джоуля-Ленца
Тема V. Квазистационарное электромагнитное поле	Интегральная и дифференциальная формы закона электромагнитной индукции Фарадея. Магнитный поток. Коэффициент индукции. Понде-моторное взаимодействие токов
Тема VI. Переменное электромагнитное поле	Вектор Умова-Пойтинга. Энергия электромагнитного поля. Токи смещения
Тема VII. Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн	Волновое уравнение. Фазовые и групповые скорости. Плоские монохроматические волны. Интенсивность излучения. Излучение заряда, который движется с ускорением
Тема VIII. Релятивистская форма электродинамики	Электромагнитное поле как четырёхмерный тензор. Инварианты электромагнитного поля

Пример практического занятия в формате Macromedia Flash:

Електродинаміка: Практична 10 - Орега

Сервер електронних курсів  
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ  
ФАКУЛЬТЕТ

Два паралельних провідників, замкнута на одому кінці опором  $R$ , розміщені в однорідному магнітному полі  $B$ . Вважаючи, що поле  $B$  перпендикулярне площині провідників, знайти струм  $I$ , який протікає через провідну перекладину між провідниками, яка рухається з постійною швидкістю  $v$ . Відстань між провідниками  $l$ .

Струм будемо шукати з умови 
$$J = \frac{\mathcal{E}_{\text{інд}}}{R}$$

Е.р.с. індукції не можна шукати із співвідношення 
$$\mathcal{E}_{\text{інд}} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta(BS)}{\Delta t}$$

бо магнітне змінюється поле постійне і площа формально не

**Контроль качества знаний.** Педагогический контроль — одна из форм организации учебного процесса, поскольку позволяет осуществить проверку результатов учебно-познавательной деятельности студентов, педагогического мастерства преподавателя и качества созданной учебной системы. Внедряемые в это время интенсивные методы обучения ведут к новым поискам в отрасли повышения качества и эффективности педагогического контроля. При этом формы контроля остаются неизменными.

Педагогический контроль делят на текущий, тематический, рубежный, итоговый. Контроль проводится в виде тестов, устного опроса (собеседование), письменных работ, семинаров, курсовых, лабораторных работ.

В системе используются почти все возможные организационные формы контроля, дополненные специально разработанными компьютерными программами, которые позволяют снять часть нагрузки с преподавателя и усилить эффективность и своевременность контроля. Таким образом, применение новых образовательных технологий расширяет возможности контроля учебного процесса.

**Текущий контроль** способствует дифференциации студентов на успевающих и неуспевающих, мотивирует к обучению. Он может быть организован с помощью устного опроса, контрольных заданий, проверки данных самоконтроля. При дистанционном обучении возможности текущего контроля расширяются. Здесь может осуществляться традиционный контроль преподавателем курса, а также самоконтроль на основе специально разработанных программ-тестов или баз данных, которые содержат задания теста. Функцию

проверки при этом выполняет сама программа, которая высылает обработанные результаты проверки преподавателю.

Текущий контроль осуществляется также с помощью контрольных работ, присланных по электронной почте или доступных через банк данных контрольных заданий. Они регулярно проводятся с использованием off-line технологий. Банк контрольных заданий позволяет осуществлять индивидуальный выбор заданий, который исключает возможность дублирования ответов. Но при этом функция проверки полагается на преподавателя курса.

Формы организации текущего контроля определяются особенностями дисциплины.

**Тематический контроль** предусматривает оценку результатов определённой темы или раздела программы. Он может быть организован с помощью тех же педагогических средств, что и текущий контроль — с помощью тестов, контрольных работ, а также коллоквиумов. Коллоквиум реально провести с помощью технологий on-line (Chat, Audio Conferencing, Internet Video Conferencing).

**Рубежный и итоговый контроль** проводится в виде тестов, решения заданий, итогового экзамена. Экзамены и зачёты могут быть реализованы с помощью электронной почты или on-line диалога. Эффективной признана организация итогового контроля во время выездов преподавателей в филиал или непосредственно в вузе.

Особенность организации контроля в системе дистанционного обучения — расширение возможностей и роли самоконтроля, использования компьютерных тестирующих систем для реализации разных форм тестов.

С развитием дистанционного обучения целесообразно использовать сетевое тестирование. При этом сетевой контроль требует высокого уровня обеспеченности компьютерами как вуза, так и каждого студента. Кроме разработки тестов должна быть выполнена разработка сценария диалога со студентом, а также разработка алгоритма классификации студентов в зависимости от их уровня подготовки в предметной области, что позволяет дифференцировать обучение не только по содержанию, но и объёму.

Для контроля качества усвоенного материала курса «Теоретическая физика. Электродинамика» предусмотрено выполнение студентами письменных контрольных работ и тестов. Контрольные работы проводятся в конце каждой темы. Работа содержит от 18 до 25 вариантов, в каждом варианте один теоретический вопрос и 2–3 практических. Таким образом, есть возможность оценить уровень владения студентом как теоретическим материалом, так и навыками решения задач.

Основная форма итогового контроля — экзамен. Он проходит в помещении учебного заведения в присутствии квалифицированного преподавателя. Экзамен проводится по экзаменационным билетам, каждый из которых содержит два теоретических вопроса и одну задачу.

**Тестирование** проводится при защите модулей. Редактирование и введение тестовых вопросов осуществляется после настройки общих параметров теста. Система содержит средства для создания новых и редактирования уже существующих тестовых заданий. Тесты задания сохраняются в отдельной базе данных и группируются в соответствии

с разделами или темами и могут повторно использоваться в пределах одного или разных курсов.

Для дистанционного курса «Теоретическая физика. Электродинамика» разработана система тестов, которая включает тесты трёх уровней — от самого простого к более сложному.

Первый уровень — вопрос из теоретического курса электродинамики. Они требуют от студентов знаний основных формул, формулировки понятий и законов. При построении тестовых заданий первого уровня использовались задания следующих типов:

- выбор правильного ответа из предложенных;
- подтвердить или опровергнуть определённое утверждение (выбор ответов «да — нет»);
- выбор лишнего ответа;
- заполнить пропущенные места в предложении или пропущенные места в списке.

Основная цель — проверить теоретические знания. На эти вопросы есть четыре-пять вариантов ответа.

Задание второго уровня — задачи, которые требуют несложных вычислений, владения математическим и логическим аппаратом.

Задания третьего уровня более сложные — это задачи, которые оцениваются наивысшим баллом.

Проверка результатов тестирования происходит с помощью программы, которая тестирует студента, — системы MOODLE. При желании данные результаты можно сохранить в файл.

**Самостоятельная работа студентов.** Самостоятельная работа студентов (СРС)

относится к информационно развивающим методам обучения, направленным на первичное овладение знаниями.

В традиционной педагогике СРС предусматривает лишь самостоятельную работу с литературой. В системе дистанционного обучения возможности СРС расширяются. Самостоятельная работа с исследовательской и учебной литературой на бумажных носителях, сохраняется как важное звено, но её основу теперь составляет самостоятельная работа с учебными программами, с тестирующими системами, с информационными базами данных.

**Самостоятельная работа** — один из обязательных видов учебно-познавательной деятельности студента, в процессе которой он выполняет разные задачи, среди них большое значение имеют:

- ✓ учебная (заключается в проработке первоисточников и способствует более глубокому осмыслению уже усвоенных знаний);
- ✓ познавательная (овладение новыми знаниями, расширение пределов мировоззрения);
- ✓ корректирующая (предусматривает осмысление новейших теорий, концепций, категорий, подходов к определению сущности известных понятий, направлений развития науки и т.п.);
- ✓ стимулирующая (смысл заключается в организации самостоятельной работы, когда студент получает удовлетворение от результатов познавательной деятельности);
- ✓ воспитательная (направлена на формирование таких качеств, как воля, целенаправленность, ответственность, дисциплинированность);

✓ развивающая (направлена на развитие самостоятельности, творчества, исследовательских умений личности).

**Организация самостоятельной работы** активно влияет на характер учебного процесса, систематизирует работу студента в течение всего семестра. Она охватывает материалы лекций и семинаров, профессиональный и терминологический практикумы, составление опорных конспектов, письменный контроль за проблемой, обзор литературы, выполнение самостоятельных разноуровневых проблемных и практических заданий.

Эффективное формирование опыта самостоятельной работы студентов высших учебных заведений возможно лишь при:

- ✓ оптимальном сочетании аудиторной и внеаудиторной работы;
- ✓ применении новейших технологий организации самостоятельной познавательной, научной и производственной деятельности студентов;
- ✓ учёте специфики изучения учебных дисциплин;
- ✓ стимулировании самостоятельной работы.

Расширение сферы самостоятельной работы студентов при дистанционном обучении повышает её роль в организации учебного процесса. Речь идёт о самостоятельной работе студентов с лекционным (теоретическим) материалом, о текущем и промежуточном самоконтроле, о выполнении студенческой исследовательской работы, о подготовке к семинарским или практическим работам, о работе с компьютерными тренажёрами и имитационными моделями. При полном методическом обеспечении учебной дисциплины

лины часть СРС может составлять около двух третей семестровой учебной нагрузки студента.

Расширение объёма самостоятельной работы студентов сопровождается расширением информативного поля, в котором работает студент. Информационные технологии позволяют использовать в качестве основы для СРС не только печатную продукцию учебного или исследовательского характера, но и электронные издания, ресурсы сети Интернет — электронные базы данных, каталоги и фонды библиотек, архивов.

Организация индивидуальной или групповой самостоятельной деятельности студентов предусматривает использование новейших педагогических технологий — метода проектов, обучения в сотрудничестве, исследовательских и проблемных методов.

Самостоятельная работа включает воспроизводящие и творческие процессы в деятельности студента. В зависимости от этого различают три уровни самостоятельной деятельности студентов: репродуктивный (тренировочный), реконструктивный и творческий (поисковый).

В системе дистанционного обучения особенно эффективно организуется репродуктивный уровень самостоятельной работы студентов. Он эффективен при решении задач, заполнении компьютерных таблиц, схем, проведении самостоятельных практикумов с помощью компьютерных тренажёров. Реконструктивный уровень СРС осуществляется с помощью компьютерного моделирования, работы с имитационными моделями. Творческий характер реализуется в первую очередь в подготовке курсовых и дипломных студенческих исследовательских работ или про-

ектов и связан с научно-исследовательской работой студентов.

Курс «Теоретическая физика. Электродинамика» предусматривает 36 часов самостоятельной работы и 14 часов индивидуальной работы студентов. Задание для самостоятельной работы: решение задач на закрепление теоретического материала по темам; самостоятельное прорабатывание теоретического материала из тем, который не были рассмотрены в процессе чтения лекций и проведения практических занятий<sup>9</sup>.

### **Научно-исследовательская работа студентов**

Научно-исследовательская работа студентов традиционно сводится к проведению научных семинаров, конференций, к выполнению учебно-исследовательских заданий, написанию курсовых и дипломных работ.

Усовершенствование навыков работы преподавателей в системе дистанционного обучения позволяет организовать не только самостоятельную познавательную деятельность студентов, оперативное и систематическое взаимодействие с преподавателем, но и групповую научно-исследовательскую работу.

Система дистанционного обучения предусматривает использование разных педагогических технологий, которые позволяют реализовать творческие, исследовательские и игровые формы проектной педагогической деятельности, которая формирует основу научно-исследовательской работы студентов.

<sup>9</sup> Ломницька Р.Я., Дідора Т.Д. Методичне забезпечення дистанційної форми навчання на прикладі курсу «Теоретична фізика. Електродинаміка». Тернопіль: «Магістр», 2008. С. 68–72

Несмотря на определяющую роль самостоятельной работы при дистанционном обучении, основными субъектами учебного процесса остаются студент и преподаватель. Важное требование к технологиям дистанционного обучения — сохранение преимуществ очного обучения на расстоянии.

Дистанционное образование — форма обучения, равноценная очной, вечерней, заочной и экстернату, которая реализуется, в основном, по технологиям дистанционного обучения.

Технологии дистанционного обучения могут использоваться не только в дистанционном образовании, но и в других формах обучения, а также в отдельных дисциплинах или блоках дисциплин, которые предназначены для повышения образовательного уровня или квалификации отдельных личностей и (или) групп слушателей.

Дистанционное обучение призвано сделать образование доступным для всех категорий населения.