Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан

Карагандинский университет имени академика Е.А.Букетова

Физико-технический факультет

Кафедра физики и нанотехнологий

**Карстина Светлана Геннадьевна**

профессор кафедры

"Инновационные технологии в преподавании физики в высшей школе"

Курс лекций

Образовательная программа: "7М01501 - Физика"

Караганды 2024

**Введение**

Дисциплина «Инновационные технологии в преподавании физики в высшей школе» изучается с целью получения знаний обучающимися об основных способах реализации содержания обучения, представляющего собой систему форм, методов и средств обучения, обеспечивающих наиболее эффективное достижение поставленных целей.

Учебный курс "Инновационные технологии в преподавании физики в высшей школе" будет организован в соответствии с требованиями Академической политики Карагандинского университета им. академика Е.А.Букетова. В ходе изучения данной дисциплины преподаватель и обучающиеся должны будут следовать принятым в университете Правилам академической честности. Академическая политика университета и Правила академической честности находятся в свободном доступе на сайте Карагандинского университета им. академика Е.А.Букетова www.buketov.edu.kz, а также в Личном кабинете обучающихся. Всем магистрантам будут предоставлены равные возможности участия в обсуждении учебных тем на занятиях, в доступе к учебному контенту, в самооценке собственного прогресса. Все обучающиеся будут иметь право задавать вопросы и получать ответы по всем темам учебного курса. В ходе лекционных и практических занятий будут приветствоваться оригинальность мышления, творческий подход обучающихся при выполнении заданий преподавалеля. От всех обучающихся требуются соблюдение академической культуры поведения, демонстрация взаимного уважения друг к другу. Обучающиеся с особыми образовательными потребностями могут воспользоваться правом на индивидуальный подход в обучении.

В ходе изучения данной дисциплины обучающиеся смогут приобрести знания и понимание основных направлений инновационной педагогики, способов реализации содержания обучения, понимание системы форм, методов и средств обучения, обеспечивающих наиболее эффективное достижение поставленных целей, позволяющих выявить параметры оценки инновационной деятельности вуза.

Обучающиеся смогут научиться применять полученные знания при решении профессиональных задач, обобщать теоретические основы инновационной педагогики, проводить моделирование содержания обучения, описывать цели учебной дисциплины, формировать теоретические сведения, применять дидактические средства обучения, прогнозировать результаты обучения и их достижение, описывать, сравнивать, классифицировать информацию в области инновационных технологий в преподавании физики, противопоставлять различные научные подходы, идентифицировать, оценивать, объяснять педагогические процессы, приводить примеры, интерпретировать результаты педагогического эксперимента, обсуждать, прогнозировать, представлять результаты практических заданий.

Магистранты в ходе изучения данного курса приобретут необходимые навыки и компетенции, которые позволят им участвовать в дискуссиях, формировать собственные независимые суждения в области инновационных технологий в преподавании физики в высшей школе, анализировать и классифицировать информацию о инновационных процессах в образовании, сравнивать теоретические и экспериментальные данные между собой, объяснять закономерности, дифференцировать, делать выводы. Кроме того, у магистрантов будут развиты навыки подготовки и презентации докладов и рефератов по изучаемым в рамках дисциплины темам, участия в научных дискуссиях, общения на профессиональные темы, представления, объяснения результатов практических заданий, обсуждения и защиты их, подготовки обзоров материалов, относящихся к вопросу визуализации инновационных педагогических технологий, формулированию выводов.

В рамках дисциплины «Инновационные технологии в преподавании физики в высшей школе» у магистрантов будет сформирована готовность к профессиональной деятельности на основе приобретенных теоретических знаний и практического опыта. После завершения курса обучающиеся смогут находить, обобщать, анализировать профессиональную информацию, преобразовывать и интегрировать ее, организовывать, планировать, предлагать формы экспериментальных исследований и анализа их результатов, готовить сообщения, презентации, отчеты, пересматривать, выбирать, синтезировать подходы к экспериментальной деятельности, оценивать и рассчитывать параметры педагогического эксперимента, делать рекомендации по выбору модели, выбирать, оценивать результаты практических заданий, описывать порядок действий, разрабатывать различные модели, предлагать варианты решения проблем.

В ходе изучения дисциплины будут применяться следующие методы:

* словесный метод (лекция, дискуссия, работа с источником учебной информации);
* наглядный метод (работа с иллюстрациями и схемами, просмотр видеороликов);
* практический метод (выполнение кейсов, заданий, решение задач, проведение лабораторных работ и т.п.);
* информационно-рецептив­ный метод;
* репродуктивный метод;
* метод проблемного изложения;
* эвристический метод;
* исследовательский метод;
* проектный метод;
* метод перевернутого обучения.

При оценке результатов обучения планируется использовать:

* метод устного контроля;
* метод письменного контроля;
* метод тестового контроля;
* метод портфолио.

***Лекция 1.* Введение. Основные термины и определения. Инновации и инновационные технологии. Социальные инновации**

***План лекции:***

1. Основные термины и определения.

2. Инновации и инновационные технологии.

3. Социальные инновации

***Основные термины и определения***

Образование представляет собой целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах человека, общества, государства. Образование сопровождается констатацией достижений обучающимся установленных государством образовательных уровней (образовательных цензов, требований установленных образовательных стандартов). Уровень общего и специального образования обуславливается требованиями производства, состоянием науки, техники и культуры, а также общественными отношениями.

Определение образования можно сформулировать следующим образом: образование — это целенаправленная познавательная деятельность людей по получению считающихся надёжно установленных, истинных научных знаний или должных быть повсеместно применяемых знаний, пусть даже противоречащих истине, но установленных в качестве обязательной нормы писанными и неписанными законами и нормами общества; а также умений, либо по совершенствованию знаний и умений.

**Инновация** (англ. innovation) — это внедренное новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком. Термин «инновация» происходит от латинского «novatio» - «обновление» (или «изменение») и приставки «in», которая переводится с латинского как «в направление». Дословный перевод: **«Innovatio»** — «в направлении изменений». Понятие innovation впервые появилось в научных исследованиях XIX в. Новую жизнь понятие «инновация» получило в начале XX в. в научных работах австрийского экономиста Й. Шумпетера в результате анализа «инновационных комбинаций», изменений в развитии экономических систем.

**Инновация** — это не всякое новшество или нововведение, а только такое, которое серьезно повышает эффективность действующей системы.

**Инновация** является конечным результатом интеллектуальной деятельности человека, его фантазии, творческого процесса, открытий, изобретений и рационализации.

***Примеры инновации***: выведение на рынок продукции (товаров и услуг) с новыми потребительскими свойствами или качественным повышением эффективности производственных систем.

Согласно введенным определениям необходимо четко определять и дифференцировать понятия «инновационные образовательные технологии» и «инновационное образование».

**Инновационные образовательные технологии и программы** – это любые образовательные технологии, являющиеся результатом инновационной деятельности педагогов, создавших и развивших их.

**Инновационное образование** – это только те инновационные образовательные технологии и программы, где результатом инновационной деятельности педагогов является создание (генерация) инновационных идей обучаемыми.

Субъекты инновационных процессов - ученые-педагоги, преподаватели и другие работники сферы образования, чья деятельность носит инновационную направленность.

***Инновации и инновационные технологии***

Инновации возникают в результате попыток решить традиционную проблему новым способом, на основе длительного накопления и осмысления различных фактов. В результате инноваций появляется новое качество, которое несет новаторский смысл. Большинство современных инноваций связаны с историческим опытом и имеют аналоги в прошлом. Следовательно, можно утверждать, что инновационный процесс — это мотивированный, целенаправленный и сознательный процесс по созданию, освоению, использованию и распространению современных (или осовремененных) идей (теорий, методик, технологий и т.п.), актуальных и адаптированных для данных условий и соответствующих определенным критериям.

Инновационный процесс направлен на качественное улучшение системы, в которую вносится новшество. Для успешной организации инновационного процесса следует стимулировать участников процесса и изменять их взгляды с позиции нововведения.

*В основе инновационных образовательных процессов лежат две важнейшие проблемы педагогики:*

* проблема изучения педагогического опыта;
* проблема доведение до практики достижений психолого-педагогической науки.

Результатом инновационных процессов в образовании является использование новшеств. Это могут быть теоретические и практические новшества, а также новшества, которые образуются на стыке теории и практики.

*Инновация в системе образования охватывают:*

* введение нового в цели образования;
* разработку нового содержания, новых методов и форм обучения и воспитания, внедрение и распространение уже существующих педагогических систем;
* разработку новых технологий управления организацией образования, ее развитие;
* различные экспериментальные площадки по апробации новшевств;
* создание ситуаций для принятия принципиально новой образовательной ориентации, концепции, которые обеспечат обновление образования и воспитания, будут носить системный характер, затрагивающий цели, содержание, методы, формы и другие компоненты системы образования.

В основе развития указанных ситуаций можно выделить две группы факторов:

* ***объективные факторы***, позволяющие создать условия, стимулирующие развитие инновационной деятельности и обеспечивающие принятие ее результатов;
* ***субъективные факторы***, связанные с субъектом инновационного процесса, с его готовностью к инновационной деятельности.

*Основные отличительные признаки инновационных процессов в образовании:*

1. новизна;
2. постоянство совершенствования образовательного процесса, непрерывность и длительность внедрения инноваций в образовательный процесс;
3. системность, структурность и научность в создании инновационных подходов и технологий;
4. гармоничность, возможность творческого применения инновации в массовом опыте, сочетание объективного и субъективного, коллективного и индивидуального, общественного и личного;
5. установка на успех (высокую результативность) в совершенствовании образовательного процесса, развитии навыков, умений и практического опыта у участников образовательного процесса;
6. ориентация на лучшие отечественные и зарубежные практики, индивидуальный и коллективный педагогический, научный опыт, взаимодействие участников инновационного процесса, создание среды и инфраструктуры для инновационной деятельности;
7. ориентация на ключевых потребителей и рынок труда, обеспечение востребованности результатов инновационной деятельности;
8. обеспеченность ресурсами для реализации сложных инновационных процессов;

Инновационные технологии - способ реализации содержания обучения, представляющего собой систему форм, методов и средств обучения, обеспечивающий наиболее эффективное достижение поставленных целей. Выбор технологий обучения связан со спецификой содержания обучения, уровнем развития и подготовленности студентов, количеством обучающихся, уровнем оснащённости учебного процесса.

***Социальные инновации***

Инновационные процессы в образовании относятся к **социальным инновациям**.

**Социальные (процессные) инновации** — процесс обновления сфер жизни человека в реорганизации социума (педагогика, система управления, благотворительность, обслуживание, организация процесса).

В конце 50-х годов в Германии, США и других странах были созданы центры по изучению и обобщению педагогических новшеств, кроме того, в этих странах начали выходить специальные периодические издания, посвященные нововведениям в области образования (например, «Information et innovation en education», «Educational Innovation in the United States» и др.).

В странах СНГ также происходили аналогичные процессы: избирательное внедрение, распространение педагогического опыта, готовность и возможности перенять его практическими работниками, новизна предлагаемых новшеств и способы их оценки.

**Основное стратегическое** направление развития системы образования заключается в решении проблемы личностно-ориентированного образования, в котором личность обучающегося была бы в центре внимания педагога. При личностно-ориентированном образовании преподаватель выступает в роли организатора активной познавательной деятельности студентов, консультанта и помощника.

Успех процесса обучения зависит от активного участия в нем обучающихся, а также эффективного взаимодействия всех участников образовательного процесса. Преподаватель должен смоделировать содержание учебной дисциплины на весь период обучения, определить цели, содержание учебного контента, дидактические средства обучения, спрогнозировать результаты обучения и продумать способы их достижения.

Одним из таких направлений развития системы образования является модульная технология обучения.

**Цель применения модульной технологии** – повышение качества знаний и эффективности образовательного процесса, заинтересованности студентов в изучении дисциплины, развитие самостоятельности студентов при выполнении заданий.

**Алгоритм применения модульной технологии**:

1. отбор учебного материала в соответствии с целями и задачами образовательной программой, спецификой учебной дисциплины;
2. выбор форм и методов обучения, организации занятий для развития творческого подхода обучающихся к осмыслению учебного материала;
3. обеспечение связи между содержание учебных занятий и интересам и потребностям обучающегося;
4. применение способов и приёмов, педагогических подходов, технологий и средств, способствующих раскрытию творческого потенциала обучающихся;
5. разработка инструментов оценивания и поэтапной системы контроля знаний, умений и навыков обучающихся;
6. регулярная корректировка форм и методов организации учебных занятий;
7. организация обратной связи для корректировки учебных достижений обучающихся.

Отличительными особенностями модульной технологии обучения являются:

* участие обучающегося в учебном процессе;
* четкая и определенная направленность действий обучающегося;
* эффективное усвоение учебного материала;
* познавательная активность обучающегося;
* самоконтроль и самоанализ обучающимся своих действий;
* корректировка действий на основе самоанализа и самоконтроля.

Принцип модульности, заключающийся в дроблении учебного материала дисциплины на модули – определенные дозы, дидактические единицы (ДЕ), с конкретными четко определенными целями, задачами и формами контроля создает условия направленности обучения на конечный результат.

В основе методики блочно-модульного обучения физике при личностно-ориентированном подходе лежит комплекс педагогических приемов, который включает:

* поблочную разработку учебного материала и планирование учебных занятий;
* выбор единой схемы рассмотрения теоретических основ учебной дисциплины;
* разработку инструкций, методических рекомендаций и пособий, учебно-методической документации, дидактических материалов;
* применение открытых контрольных и проверочных материалов;
* выбор форм и методов контроля учебных достижений обучающихся (коллоквиум, тестирование, устный опрос, эссе, групповой проект и т.д.), разработку критериев и методики оценивания;
* обеспечение студентам доступа к учебному контенту, основной, дополнительной и справочной литературе;
* учет особенностей личности обучающегося, включая психофизиологические.

Выбор форм и методов изучения модуля в технологии блочно-модульного обучения зависит от целей, от содержания поставленных вопросов. При этом на преподавателя возлагается очень ответственная функция – определить эффективность достижения студентом конечной цели обучения на каждом его этапе и внести соответствующие коррективы. Для этого в блочно-модульной системе можно использовать рейтинговую оценку знаний студентов.

**Рейтинг** – это сумма баллов, набранная студентом в течение некоторого промежутка времени по определённым правилам, не изменявшимся в течение этого промежутка.

Сумма баллов каждого студента складывается из текущего, рубежного и итогового (общего) рейтинга. Текущий рейтинг – это сумма баллов, набранная студентом при изучении одного учебного модуля. Рубежный рейтинг – это сумма баллов за усвоение нескольких учебных модулей. Как правило, каждый модуль содержит лабораторные занятия, семинары, коллоквиумы, индивидуальные задания и другие виды работ. Сумма баллов за их выполнение составляет рубежный рейтинг. Итоговый или общий рейтинг состоит из суммы баллов, набранных студентами после изучения всех учебных модулей в данном семестре. Рейтинг формируется в течение всего периода обучения студентов. Итоговый рейтинг по дисциплине учитывает результаты всех промежуточных этапов контроля за весь семестр. Результаты контроля оцениваются в баллах и суммируются от этапа к этапу.

При разработке рабочих программ учебных дисциплин основе методики блочно-модульного обучения необходимо учитывать следующие принципы:

* 1. разделы учебной программы курса должны быть разделены на отдельные блоки, а соответственно, блоки должны быть разделены на отдельные модули, которые также называют дидактическими единицами;
  2. в каждом модуле должны быть выделены учебные элементы;
  3. каждый модуль должен предусматривать интенсивную самостоятельную работу обучающихся, которая должна способствовать эффективному учебному прогрессу студентов;
  4. каждый модуль должен изучаться в течение определенного времени в рамках всех видов учебной деятельности (лекции, практические, семинарские и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся);
  5. каждый модуль должен завершаться соответствующим видом контроля и оценки учебных достижений, по результатам которых должны проводиться коррекционные консультации;
  6. содержание каждого модуля должно формироваться в соответствии с целью обучения;
  7. каждый модуль должен быть логически завершенным и взаимосвязанным с другими модулями образовательной программы;
  8. в модульном обучении должны применяться эффективные формы коммуникации между всеми участниками учебного процесса;
  9. изучение модулей должно развивать у студентов умения планировать, организовывать, контролировать и оценивать свою деятельность, определять уровень своих знаний, видеть пробелы в знаниях и умениях;
  10. обучение в рамках отдельных модулей должно предусматривать индивидуальный подход к обучающимся, консультации и помощь;
  11. в рамках учебных модулей должны быть предусмотрены входной контроль знаний и умений студентов, чтобы иметь информацию об уровне их готовности к работе, а также выходной контроль с использованием контрольно-измерительных материалов разной степени сложности.

Таким образом, принцип построения учебного процесса, с применением элементов блочно-модульного обучения, отбор форм и методов работы базируются на использовании дифференцированного подхода, что заметно улучшает качество усвоения материала, повышает заинтересованность студентов в получении практических навыков и заинтересованность в дальнейшем совершенствовании своих знаний и практических умений.

***Лекция 2.* Инновационная педагогическая деятельность. Основные функции инновационной деятельности преподавателя. Отличительные признаки инновационных процессов в образовании**

***План лекции:***

1. Основные функции инновационной деятельности преподавателя.

2. Отличительные признаки инновационных процессов в образовании.

***Основные функции инновационной деятельности преподавателя***

Под инновациями в образовании понимается процесс совершенствования педагогических технологий, совокупности методов, приемов и средств обучения. В настоящее время инновационная педагогическая деятельность является одним из существенных компонентов образовательной деятельности любого учебного заведения. Именно инновационная деятельность не только создает основу для создания конкурентноспособности того или иного учреждения на рынке образовательных услуг, но и определяет направления профессионального роста педагога, его творческого поиска, реально способствует личностному росту обучающихся. Поэтому инновационная деятельность неразрывно связана с научно-методической деятельностью педагогов и учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.

Особенностями современного образования является то, что методика обучения переживает сложный период, связанный с изменением целей образования.

Современные образовательные технологии ориентированы на индивидуализацию, дистанционность и вариативность образовательного процесса, академическую мобильность обучаемых, независимо от возраста и уровня образования. Преподаватель должен использовать широкий спектр образовательных педагогических технологий в учебном процессе. В соответствии с этим, к основным функциям инновационной деятельности преподавателя можно отнести прогрессивные (бездефектные) изменения педагогического процесса и его компонентов:

* изменение в целях;
* изменение в содержании образования;
* новые методы, формы, средства и приемы обучения, развития и воспитания;
* новые идеи воспитания;
* внедрение и распространение уже существующих педагогических систем;
* разработка новых технологий управления учебным заведением, его развитием;
* создание экспериментальных площадок в учебном заведении;
* и т.д.

Инновационные процессы в образовании могут происходить:

* в содержании образования;
* в технологии;
* в организации;
* в системе и управлении;
* в образовательной экологии.

Внедрение в образовательный процесс современных образовательных и информационных технологий позволяет преподавателю:

* отработать глубину и прочность знаний, закрепить умения и навыки в различных областях деятельности;
* развивать технологическое мышление, умения самостоятельно планировать свою учебную, самообразовательную деятельность;
* выстраивать индивидуальную траекторию обучения каждого ученика;
* воспитывать привычки чёткого следования требованиям технологической дисциплины в организации учебных занятий.

Внедрение современных образовательных и информационных технологий не означает, что они полностью заменят традиционную методику преподавания, они будут являться её составной частью, так как **педагогическая технология** – это совокупность методов, методических приемов, форм организации учебной деятельности, основывающихся на теории обучения и обеспечивающих планируемые результаты. Использование широкого спектра педагогических технологий дает возможность педагогу продуктивно использовать учебное время и добиваться высоких результатов обучения. Современная система образования предоставляет преподавателю возможность выбрать среди множества инновационных методик ту, которая позволить обеспечить качественное обучение, повысит интерес обучающихся к преподаваемой дисциплине, обеспечит достижение результатов обучения, позволит обобщить собственный опыт профессиональной деятельности.

Для успешного проведения занятий в условиях современных реалий преподавателю необходимо осмыслить по-новому собственную позицию, понять, зачем и для чего необходимы изменения, и, прежде всего, измениться самому. При этом, инновационная деятельность преподавателя также буде направлена на совершенствование педагогических технологий, методов, приемов и средств обучения.

Чтобы успешно реализовать инновационные методы обучения преподавателю необходимо:

* в совершенстве владеть современными информационными знаниями, технологиями и методикой их применения;
* проявлять инициативу, самостоятельность и ответственность;
* видеть и понимать действительные жизненные интересы своих студентов;
* проявлять уважение к своим студентам, к их суждениям и вопросам, а также к их самостоятельным пробам и ошибкам;
* чувствовать проблемность изучаемых ситуаций;
* связывать изучаемый материал с повседневной жизнью и интересами обучающихся, характерными для их возраста;
* закреплять знания и умения в учебной и вовне учебной практике;
* планировать учебное занятие с использованием разнообразных форм и методов учебной работы, самостоятельной работы (групповой и индивидуальной), диалогических и проектно-исследовательских методов;
* ставить цели и оценивать степень их достижения совместно с обучающимися;
* в совершенстве использовать метод “Создание ситуации успеха”;
* привлекать для обсуждения прошлый опыт обучающихся, создавать новый опыт деятельности и организовывать его обсуждение без излишних затрат времени;
* оценивать достижения обучающихся различными способами (балл, словесная характеристика и т.д.);
* оценивать продвижение группы в целом и отдельных студентов не только по дисциплине, но и в развитии тех или иных жизненно важных качеств;
* видеть пробелы не только в знаниях, но и в готовности к жизни.

В рамках учебных дисциплин преподаватель должен организовать учебный процесс таким образом, чтобы студенты не просто освоили определенную сумму знаний, но и развивались, как личность, развивали свои познаʙательные и созидательные способности, тʙорческий потенциал. Поэтому, на учебных занятиях преподаватель должен использовать такие методические приемы которые будут активизировать самостоятельную познаʙательную деятельность студентов: ʙикторины, делоʙые игры, побуждающие мыслительную актиʙность (программироʙанный метод), тʙорческие работы - эссе, рефераты, проекты. Это позволит не только развивать тʙорческую актиʙность обучающихся, но и сделать процесс обучения более интересным и разнообразным, научить студентов самостоятельно добыʙать знания, сформировать у студентов умение работать с несколькими источниками знаний, обеспечат развитие таких навыков, как оформление презентаций, результатов групповой работы, использование графики, физические модели и симуляции, различные информационные и образовательные ресурсы и т.д.

В услоʙиях разʙиʙающего обучения эффективной технологией является проблемное обучение, которое способстʙует ʙоʙлечению обучающихся ʙ решение реальных проблем как индивидуально, так и работая в группе. Работая в группах студенты учатся профессиональному общению, выдвижению гипотез и поиску нестандартных решений, выбору альтернативных решений и анализу всех возможных путей решения проблемы, анализу и обосноʙанной интерпретации результатов, преодолевать различные трудности в процессе решения проблемных задач. Но наиболее успешным яʙляется создание ситуации успеха. Эта ситуация формируется ʙ коллектиʙной деятельности обучающихся, во время которой студенты сотрудничают друг с другом, слушают друг друга, задают друг другу ʙопросы, ʙыяʙляют способы дейстʙия друг друга. Это и создает успешность их деятельности.

При организации учебных занятий с использованием описанных технологий основные виды мыслительной деятельности обучающихся можно представить в виде следующей схемы:

Использоʙание информационных технологий ʙ преподаʙании физики дает ʙозможность разнообразить методы преподаʙания, проʙодить исследоʙания, которые при использоʙании стандартного учебного оборудоʙания, ʙыполнить неʙозможно. Применение компьютерных мультимедийных курсоʙ и виртуальных лабораторных работ позʙоляет преподавателю организоʙать ноʙые, нетрадиционные ʙиды учебной деятельности студентов, реализоʙать идеи разʙиʙающего обучения, сущестʙенно актиʙизироʙать и индиʙидуализироʙать деятельность студентов для самостоятельного поиска полезных образовательных ресурсов, новых знаний, поʙысить интерес к изучению физики. Применяя электронные образовательные ресурсы студенты могут создавать физические модели, изучая с их помощью различные физические яʙления, визуализировать результаты физического эксперимента.

***Отличительные признаки инновационных процессов в образовании***

Инновационные процессы в образовании принято рассматривать в трех основных аспектах: социально-экономическом, психолого-педагогическом и организационно-управленческом. Эти аспекты определяют общие тенденции и условия, в которых происходят инновационные процессы, формы поддержки и барьеры в реализации инновационных решений.

Инновационный процесс может быть стихийным или сознательно управляемым. Управление инновационным процессом должно охватывать искусственные и естественные процессы изменений. Инновации стихийного типа не всегда связаны с полнотой научного обоснования, чаще они происходят на эмпирической основе, под воздействием ситуативных требований. К инновациям этого типа можно отнести деятельность учителей-новаторов, воспитателей, родителей и т.д.

В педагогической инноватике основным объектом изучения является процесс, включающий три составляющие: создание, освоение и применение новшеств. Для примера, в дидактике объектом научного исследования выступает процесс обучения.

Другое системное понятие – инновационная деятельность.

Инновационная деятельность представляет собой комплекс принимаемых мер по обеспечению инновационного процесса на том или ином уровне образования, а также сам процесс.

В инновационном процессе можно выделить следующие этапы (В.А. Сластенин, Л.С. Подымова):

1 этап: возникновение новой идеи и концепции обновления (этап открытия) на основе результатов фундаментальных и прикладных научных исследований (или мгновенного «озарения»);

2 этап: создание новшества, воплощенного в какой-либо объект, продукт, образец;

3 этап: практическое применение полученного новшества, тестирование, доработка, оценка эффекта от новшества;

4 этап: самостоятельное существование новшества;

5 этап: распространение и широкое внедрение новшества в различные сферы;

6 этап: постепенная потеря новизны, появление эффективной альтернативы, замена данного новшества на более эффективное;

7 этап: сокращение масштабов применения новшества и постепенная замена его на новый продукт.

Конкретный инновационный процесс может не включать отдельные этапы из предложенной схемы, также последовательность реализации этапов инновационного процесса может меняться. Все перечисленные этапы могут иметь разную продолжительность.

В инновационной деятельности может применяться и другая характеристика этапов развития инновационного процесса:

* + определение потребности в изменениях;
  + сбор информации и анализ ситуации;
  + предварительный выбор или самостоятельная разработка нововведения, инновационного продукта и т.д.;
  + принятие решения о разработке и внедрении;
  + внедрение апробация новшеств;
  + практическое использование новшества, доведение его до стадии повседневной практики, повседневного использования.

Все эти этапы в совокупности будут образовывать инновационный цикл. Различными учеными предлагаются и другие этапы инновационного цикла (Ю.А. Карпова и др.)

Лапин, Пригожин, Сазонов, Толстой ыделяют две наиболее значимые формы инновационных процессов:

1)   простое воспроизводство нововведения в той организации, где оно было впервые разработано;

2)   расширенное воспроизводство новшества: процесс изготовления новшества распространяется на многие организации.

А.М. Саранов называет три уровня становления новаций в области образования: концептуальный, организационно-деятельностный, научно-методический, представленные в таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Три уровня становления инноваций (по А.М.Саранову)** | | | |
| **Уровни становления инноваций** | Концептуальный | Организационно-деятельностный | Научно-методический |
| **Задачи уровня** | Методологическое обоснование приоритетных общенаучных идей для разработки концепции обновления;  ориентация на педагогическую теорию, которая давала бы представление о целостности учебно-воспитательного процесса;  отражение в концепции специфики организации образования | Решение кадровых вопросов (подбор, расстановка кадров, поиск и привлечение научных консультантов и специалистов для создания инноваций);  создание структуры для планирования, координации и контроля опытно-экспериментальной работы;  создание творческих групп для разработки и опытной апробации инновационных продуктов;  создание условий и обеспечение ресурсами для инновационной деятельности | Разработка и апробация инновационной продукции;  разработка методов диагностики для оценки влияния инноваций;  определение критериев результативности реализации инновационных решений;  определение механизма обобщения и распространения передового опыта;  создание условий для подготовки и переподготовки сотрудников для работы с инновационной продукцией |

Формирование замысла, подготовка и постепенное осуществление инновационных изменений называется инновационным процессом. Инновационный процесс – более широкое понятие, чем инновационная деятельность.

Инновационный процесс может быть рассмотрен с разных позиций: Инновационный процесс может быть рассмотрен с разных позиций: 1) как параллельно-последовательное осуществление научно-исследовательской, научно-технической, производственной деятельности и инноваций; 2) как временные этапы жизненного цикла нововведения от возникновения идеи до ее разработки и внедрения.

Обобщая все вышесказанное можно дать следующее определение: инновационный процесс – это последовательная цепь событий, в ходе которых новшество реализуется от идеи до конкретного продукта, технологии или услуги и распространяется на практике. Инновационный процесс не прерывается, так как по мере его реализации нововведения могут совершенствоваться, становиться более эффективными, приобретать новые свойства и качества, открывать новые области применения и новых потребителей.

Дракер П. выделяет семь источников инновационных идей:

* + неожиданное событие для организации или отрасли;
  + несоответствие между реальностью и нашими представлениями о ней;
  + нововведения, основанные на потребности процесса (выявление и устранение недостатков или слабых мест);
  + внезапные изменения в структуре отрасли или рынка;
  + демографические изменения;
  + изменения в восприятиях, настроениях и ценностных установках;
  + новые знания (научные или ненаучные).

Для того чтобы достичь намеченных целей и получить результат от инновационной деятельности важно соблюдать следующие условия и требования:

* + четко представлять объем спроса потенциальных потребителей на новшество, его преимущества;
  + выявить ресурсные ограничения, которые могут возникнуть при создании, производстве и реализации нововведения, спрогнозировать экономического потенциала новшества;
  + соответствие персонала организации определенным требованиям;
  + качество организации и управления.

Важное направление в изучении инновационных процессов – выявление реальных факторов, способствующих или препятствующих их осуществлению.

***Лекция 3.* Целеполагание в образовании и технологии его реализации**

***План лекции:***

1. Цель, как системообразующий фактор учебного процесса.

2. Связь между целями и уровнем развития мотивов.

3. Связь между целями и результатами обучения

***Цель, как системообразующий фактор учебного процесса***

Цель является системообразующим фактором учебного занятия, процесса обучения и образовательной деятельности в целом. Она позволяет осуществлять взаимосвязь между этапами и компонентами процесса обучения как целостной социально-педагогической системы, а содержание и организацию познавательной деятельности обучающихся сделать логически стройными. Главным требованием к разработке целей и задач обучения является диагностичность, т.е. вполне определенное описание целей, способов их выявления, измерения и оценки. Формулировка целей должна производиться в форме, допускающей проверку уровня их достижения. Цель, в формулировке которой заложены описывающие ее при-  
знаки и критерии достижения, называют диагностичной.  
Формулирование цели в виде конечного образовательного продукта является наиболее эффективным способом целеполагания. Технологический (диагностический) способ постановки целей заключается в том, что цели обучения формулируются через результаты обучения, выраженные в действиях обучающихся, которые преподаватель или эксперт могут надежно опознать. Для этого используется четкая система целей, внутри которой выделены их категории и последовательные уровни (педагогические таксономии).

*Целеполагание обусловливает:*

* отбор содержания, методов, средств и форм обучения с ориентацией на его конечные результаты;
* определение показателей и критериев эффективности процесса обучения;
* обоснованность выводов при анализе (и самоанализе) полученных результатов.

*Описание образовательных целей должны содержать:*

* + - итоговые качества обучающегося;
    - содержание, отражающее тематику его деятельности;
    - начальные условия и возможные ограничения;
    - требования с допусками, внутри которых цель может быть достигнутой.

При постановке образовательных целей должны учитываться потребности рынка труда, которые могут быть представлены в виде определенного набора компетенций.

Образовательные цели обладают свойством иерархичности, отражающим философские категории «общее» и «частное». Конкретно поставленные цели являются *исходными структурными элементами,* определяющими функции образовательных технологий, включая *планирование, управление и обратную связь, диагностику и оценку эффективности.*

Так какобразовательный процесс является комплексным, то он может быть подвергнут иерархической декомпозиции на разных ступенях его реализации. Соответственно имеет место иерархическая структура образовательных целей: цель системы образования, цель основной образовательной программы, цель учебного цикла, цель учебного модуля и др. В свою очередь каждая из этих целей может быть подвергнута дальнейшей декомпозиции.

Такое соотношение целевых установок характерно для образовательных систем разных стран мира. Например, для американской системы образования характерно разделение целей на глобальные, локальные и конкретные. В европейской системе образования распространена терминология, которая разделяет цели на направляющие, грубые и тонкие. Например, для конкретного занятия направляющей будет цель, отражающая тематическую направленность всей учебной дисциплины. Направляющие цели задают общие рамки и служат критерием при проверке, действительно ли в конкретных и точно сформулированных «грубых и тонких целях» отражено то, что задумывалось изначально. Исходя из направляющих целей формулируются «грубые и тонкие цели». «Грубые» цели детально не описывают конечное состояние обучающегося, но при их последовательной конкретизации разрабатывается структура и содержание диагностических «тонких» целей. В европейской практике важным является гуманизация и личностная ориентация образовательных целей, то есть цели формулируются с позиции конечного состояния обучающегося, то есть с позиции субъекта обучения. В системах образования стран СНГ имеется аналогичная структура целей.

***Международные аналогии структуры образовательных целей***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  уровня | США | Европа | СНГ  (для образовательной программы) | СНГ  (для курса) | СНГ  (для занятия) |
| 1 | Глобальная цель | Направляющая цель | Общая цель | Цель курса | Цель занятия |
| 2 | Локальная цель | Грубая цель | Частная (локальная) цель | Задачи курса | Задачи занятия |
| 3 | Конкретная цель | Тонкая цель | Конкретная цель | Требование к уровню усвоения | Требования к уровню усвоения |

Образовательные цели являются системообразующими по отношению к целям обучения, непосредственно связанными с учебной деятельностью преподавателя, в задачу которого входит проектирование образовательного процесса, включая составление требований к промежуточным и итоговым уровням освоения учебного материала через диагностические цели – результаты обучения. Для эффективной и методически обоснованной организации образовательного процесса необходимо систематизировать и классифицировать учебные цели. Одну из первых классификаций учебных целей создал Б. Блум, разделивший цели на когнитивную, психомоторную и аффективную области (сферы) и разработавший таксономию (иерархически взаимосвязанную классификацию) когнитивной (формирование знаний и умений) области учебных целей. Позднее были созданы таксономия аффективной (формирование системы отношений: Krathwohl D., Bloom B., Mosia B. Taxonomy of educational objectives. – New York, 1964) и психомоторной (формирование навыков: Dave R. H. Devoloping and Writing Behavior Objectives. – Arisona, 1970) областей. Работа по совершенствованию классификации учебных целей продолжается и в настоящее время учеными разных стран: Беспалько В. П., Лебедев О. Е., Лернер И. Я., Скаткин М. Н., де Блок, Симпсон, T. Феррис, C. Азиз и другие.

В каждой из областей таксономия систематизирует учебные цели и распределяет их в иерархическом порядке – от простого уровня к сложному. Например, в когнитивной области таксономия Б. Блума включает следующие уровни (категории) целей в порядке возрастания их сложности: знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка (Пирамида Блума на рисунке). Считается, что каждый последующий уровень включает освоенность всех нижестоящих уровней.

*При постановке учебных целей необходимо:*

* руководствоваться требованиями государственных общеобязательных образовательных стандартов и квалификационными характеристиками соответствующих профессий;
* определить диагностируемые требования, что позволит организовать эффективное управление учебным процессом;
* однозначно и обоснованно определить действия студента после завершения каждого этапа обучения.

Важно помнить, что жестко поставленная цель и степень ее достижения не всегда отражают специфику конкретной педагогической ситуации в реальных условиях. Возможны случаи, когда жесткие требования ограничивают вариативность образовательного процесса, приводят к различным противоречиям, в том числе между участниками учебного процесса. В формулировках целей не должно быть двойственного толкования, неоднозначной интерпретации.

***Связь между целями и уровнем развития мотивов***

Возможность реализации педагогических целей и уровень развития мотивов связаны между собой. На формирование цели обучения оказывают влияние общечеловеческие идеалы, национальные традиции, социальные, экономические, информационные, технологические изменения, содержание образования.

*При формировании целей необходимо руководствоваться следующими принципами:*

* цели должны вести обучающихся к овладению системой знаний и способов деятельности;
* цели должны обеспечивать развитие, полноценное формирование личности обучающихся.

*Закономерности целей обучения:*

* + эффективность образовательного процесса определяется гармонией и сбалансированностью целей различных уровней;
  + учебные достижения обучающихся будут возрастать если они будут в определении целей обучения, выборе технологических элементов обучения, в определении содержания образования;
  + цели каждого нового этапа обучения должны определяться уровнем   
    достижения целей предыдущего этапа и личностными особенностями   
    обучающихся в динамике их развития.

Одним из ведущих дидактических принципов, регламентирующих образовательный процесс, является принцип личностного целеполагания обучающегося: образование каждого обучающегося происходит на основе и с учетом его личных учебных целей. Независимо от степени осознанности своих целей обучающийся должен постоянно иметь потребность и возможность ставить и достигать цели обучения. Обучающийся в отношении каждого конкретного учебного вопроса должен уметь поставить для себя конкретные цели и задачи и на их основе сформировать свою индивидуальную образовательную траекторию. Обучающиеся должны быть вовлечены в процессы выбора форм и методов обучения, в определение содержания и темпа занятий.

Принцип личностного целеполагания: осознание целей обучения как обучающимся, так и преподавателем. При этом цели обучающегося и преподавателя могут различаться. В этой ситуации преподаватель не должен добиваться изменения целей, поставленных обучающимся, а должен помочь ему осознать свою цель и достичь ее в сопоставлении с   
иными целями. В процессе обучения навыки целеполагания обучающихся постепенно расширяются. Любая образовательная ситуация или технологический этап обучения должны выступать в качестве основного стимула для первичного целеполагания студента, определяя   
характер и содержание его дальнейших действий.

Формирование у обучающихся способности к целеполаганию и достижению поставленных целей является важной педагогической целью преподавателя. В процессе обучения обучающийся должен должен приобрести навыки формирования цели собственной деятельности в соответствии со схемой: потребность - мотив - цель. В соответствии с этим, деятельность преподавателя должна обеспечить формирование таких потребностей обучающегося, которые будут соответствовать основным компонентам содержания образования как отражение социального опыта.

Возникновение потребности - первый шаг к формированию   
цели деятельности. Потребность не имеет предметного содержания и является психическим отражением нужды в чем-либо. Соответственно, преподаватель должен создать это ощущение нужды, дискомфорта, показать ему объект (выбрать соответствующее содержание), на который может быть направлен мотив его деятельности («сдвиг мотива на цель»), и обозначить предмет его деятельности и тем самым сформировать цель деятельности   
как предметную проекцию будущего.

Интегрирующая роль цели заключается в единстве побуждающей и направляющей.

В традиционной практике часто учебно-познавательная цель подменяется задачей, направленной на преобразование внешнего объекта   
под воздействием внешнего требования ради самого результата (на-  
пример, получение хороших отметок, а не приобретение необходимых знаний, умений, навыков). Для того, чтобы повысить интерес обучающихся к предстоящему занятию и мотив к самостоятельной   
учебно-познавательной деятельности, к освоению информации преподаватель должен совместно с обучающимися обсудить цель и задачи учебного занятия. Это позволит сориентировать студента на   
саморазвитие, самообразование, самосовершенствование, повысить мотивацию к учебно-познавательной деятельности в целом.

Таким образом, обращение к цели как к прогнозируемому результату должно стать постоянным элементом технологии педагогического взаимодействия, то позволит развить у студентов понимание того, что постановка цели является необходимым элементом учебной деятельности и неототъемлемым условием для самоопределения, принятия решения и ответственности за него.

***Связь между целями и результатами обучения***

Связь между целями и результатами, с одной стороны, и целями и потенциалом системы, с другой, раскрывает О.Е. Лебедев в виде следующих требований, предъявляемых к педагогическому целеполаганию:

* педагогические цели в системе образования должны исходить из возможностей самой системы (ее ресурсов, особенностей контингента учащихся, кадрового потенциала и т.п.);
* эти цели должны соответствовать общим целям воспитания и социальным функциям системы образования;
* педагогические цели следует разделять на планируемые, отражающие реально достижимые результаты, и прогнозируемые, раскрывающие те или иные возможности достижения желаемых педагогических результатов.

В образовательном процессе имеет место следующая иерархия целей: цель учения, цель обучения, цель посещения и анализа учебного занятия и цель анализа аналитической деятельности педагога- управленца — цель «анализа анализа».

Цель обучения и цель учения формируют цель учебного занятия, определяя содержание учебного материала, тип учебного занятия, используемые методы, условия осуществления индивидуального подхода в работе с учащимися.

Можно выстроить следующую логическую цепочку управленческого воздействия на личность обучающегося как субъекта процесса обучения: поставленные прподавателем цели обучения осмысливаются субъектом обучения => цели обучения на основе сопоставления с собственными потребностями и интересами переводятся обучаемым в свои личностные и только ему понятные категории => устанавливается адекватность целей учения внешним воздействиям/условиям (фактор времени, актуальность, эмоциональный настрой и пр.) => цели обучения принимаются как должное, поскольку подкреплены мотивами деятельности и отражают потребности конкретной личности. Данная логическая цепочка обеспечивает педагогическое управление учебной деятельностью обучаемых, развитие у них познавательных процессов.

При планировании и реализации процесса обучения преподаватель должен включать в содержание учебной деятельности задания доказать, аргументировать, опровергнуть мнение, развить идею и т.д. При отборе содержания учебного занятия и заданий для самостоятельного выполнения предпочтительно создание ситуаций, предполагающих личную ответственность за успех дела. Их выполнение может включать конкретные учебные действия, в которых связь между действием и результатом является   
более простой и очевидной, а также существует непосредственная обратная связь между действиями и их результатами. Следует стремиться к максимальному практическому использованию обучающимися  
знаний, полученных в ходе обучения. Осуществление постоянной обратной связи позволяет не только преподавателю, но и обучающимся судить   
о результатах деятельности и переживать ощущение собственной   
компетентности. Предоставление свободы выбора задания дает возможность почувствовать самодетерминацию в учебе. Возможность выбора содержания обучения не только стимулирует внутреннюю мотивацию, но и существенно сказывается на улучшении качества обучения. При этом важно определить оптимальный уровень сложности учебного материала: требующий усилий, стараний, труда, но все же посильный для исполнения, чтобы обучающиеся поверили в наличие способностей - внутренних причин, влияющих на результат обучения, а не сводили их к зависимости от внешнего фактора - везения и удачного случая. Создание ситуаций выбора предоставляет студентам некоторую автономию в процессе освоения учебного содержания, способствует поддержанию их компетентности и уверенности в себе и, следовательно, усиливает внутреннюю мотивацию учебной деятельности.

Чтобы итоговый перечень главных образовательных целей,   
формулируемых преподавателем на основе целей обучающихся был достижим, необходим их предварительный анализ в   
следующих направлениях:

1) установление стимулирующей роли цели, т.е. возможность вызвать у студентов те ожидания и виды деятельности, в которых они заинтересованы;

2) выяснение дидактической ценности конкретных учебных целей, предложенных студентами, то есть выявление целей, которые будут решать актуальные образовательные задачи по отношению к конкретным обучающимся при конкретных условиях;

3) приведение уровня сложности целей в соответствие с индивидуальными особенностями обучающихся и уровнем их развития.

***Лекция 4.* Модель инновационно-информационного научно-методического сопровождения учебного процесса**

***План лекции:***

1. Проблемное обучение.

2. Разноуровневое обучение.

3. Проектные методы обучения.

4. Исследовательские методы обучения.

5. Технология использования игровых методов в обучении

**Методическое обеспечение образовательного процесса** - это совокупность всей учебно-методической документации, которая представлена в виде систематизированного описания образовательного процесса, реализуемого впоследствии на практике.

**Методическое обеспечение образовательного процесса** представляет собой комплекс, являющийся дидактическим средством по управлению подготовкой педагогического работника, посредством включенной в него учебно-методической информации.

**Методическое обеспечение** задаёт структуру образовательному процессу и отображает его основные элементы.

**Основные требования к содержанию методического обеспечения образовательным процессом:**

* полностью отражать содержание по конкретной учебной дисциплине, курсу, модулю, разделу и т.д.
* содержать весь необходимый дидактический материал, позволяющий обучающимся достичь результатов обучения.
* предоставлять каждому обучающемуся возможность в удобное время самостоятельно проверить собственные знания и откорректировать свою учебную деятельность.
* включение в комплекс наиболее объективных и эффективных методов контроля качества предоставляемого образования.
* соответствовать требованиям соответсвующих нормативны документов, регламентирующих данный вопрос (ГОСО РК, типовые программы и т.д.)

Основными целями формирования комплекса методического обеспечения образовательного процесса являются:

* *цель для педагога*: отражение реального положения обеспеченности необходимыми средствами обучения, анализ уровня раскрытия учебной дисциплины в рабочих программах и введение их в практическую образовательную деятельность.
* *цель для обучающегося*: качественное получение теоретических знаний и практических навыков в рамках изучаемой учебной дисциплины.

Основные средства обучения, включаемые в методическое обеспечение образовательного процесса:

* **учебно-методическая литература**: учебники, учебные пособия, конспекты, справочники, методические пособиями и т.д. Форма представления: печатные издания, на электронных носителях.
* **учебно-наглядные пособия**: плакаты, схемы, рисунки, фотографии, чертежи, графики, таблицы и диаграммы. Форма представления: в печатном виде, средства мультимедии.
* **натуральные средства:** макеты, реальные приборы, механизмы, инструменты, модели, образцы.
* **другие источники учебной информации:** разнообразные карточки с заданиями, дидактические задания для проведения лабораторных, практических, курсовых и самостоятельных работ, а также для решения ситуационных задач.
* **технические средства обучения:** аудиовизуальные средства (магнитофоны, проигрыватель, телевизоры, Интернет и т.п.) и технические средства программирования.

Содержание учебно-методического обеспечения образовательного процесса:

**Основные этапы:**

1. Разработка

2. Экспертиза

3. Утверждение

**Содержание:**

* Теоретические материалы, обязательные для изучения. Заданиями текущего и промежуточного контроля знаний.
* Эталоны ответов ко всем заданиям самостоятельных и контрольных работ, для контроля за уровнем освоения учебного материала.
* Ссылки на источники с дополнительной информацией по курсу, дисциплине, модулю и т.д.
* Словари и глоссарий, содержащие основные термины, изучаемые в рамках конкретного раздела, модуля, дисциплины и т.д.

**Требования:**

* Ориентация на основные цели и результаты обучения;
* Четко определение цели и этапов ее последовательного достижения;
* Обеспечение обратной связи в процессе обучения;
* Демонстрация достижений обучающегося на всех этапах обучения

**Научно-методическое сопровождение инновационной деятельности образовательной организации** определяются требованиями образовательной политики к современным, актуальным и востребованным педагогической общественностью подходов, способствующих повышению качества системы образования.

Современной образовательной организации необходимы такие виды сопровождения, которые бы учитывали:

* динамику развития образовательной организации;
* реальные затруднения в инновационной деятельности;
* особенности современной образовательной политики.

Условия эффективности научно-методического сопровождения образовательной инновационной деятельности:

* профессиональная готовность педагогов и руководителей: владение ими знаниями и умениями, специфическими для конкретной инновации, так и универсальными знаниями и умениями, необходимыми для реализации инновационных идей, предполагающая ценностное отношение к инновационной деятельности;
* сформирована мотивация педагогического коллектива на внедрение инновации. Причем сдвиг мотивов на объективные цели инновационной деятельности будет достигаться на основе обязательного согласования выдвигаемых образовательной организацией целей инновационной деятельности и интересов людей.

Основные этапы научно-методического сопровождения образовательной деятельности

* *первый этап - р*азработка нормативно-правовых актов научно-методического сопровождения инновационной деятельности; установление договорных обязательств с ключевыми заинтересованными сторонами о научно-методическом сопровождении, о мониторинге качества реализации инновационного проекта; о диссеминации педагогического опыта, о формате самоаудита и др.;
* *второй этап –* выявление мотивов участия в инновационной деятельности и ответственности за результаты внедрения инноваций, а также профессионального роста;
* *третий этап -* разработка и апробация внутренней системы повышения квалификации, которая представляет комплекс мероприятий: самообразование педагогов, проведение семинаров, мастер-классов, методических панорам, проведение консультаций, организацию наставничества, школы молодого учителя и др.;
* *четвертый этап -* организация рефлексивно-аналитической деятельности. Данный вид деятельности позволяет разработать программу мониторинга научно-исследовательской деятельности по осуществлению инновационного проекта, направленную на повышение качества образования. На данном этапе осуществляется промежуточный и итоговый анализ и оценка эффективности процесса научно-методического сопровождения инновационной деятельности образовательной организации и определяются стратегические направления научно-методического сопровождения. Важную роль играет разработка рекомендаций по повышению качества инновационной деятельности и научно-методического сопровождения.

Применение проблемного, проектного, разноуровневого, исследовательского обучения, игровых методов в обучении при подготовке студентов диктуется такими факторами, как необходимость формировать профессиональную компетентность студентов во время учебы, смещение акцентов с репродуктивного типа мышления к освоению навыков критического мышления, с усвоения значительных объемов информации на овладение способами непрерывного приобретения новых знаний, умения учиться самостоятельно.

***Проблемное обучение***

Проблемное обучение основывается на теоретических положениях Дж. Дьюи. Дж. Дьюи в 1894 г. основал в Чикаго опытную школу, в которой учебный план был заменен игровой и трудовой деятельностью. В педагогической литературе встречаются такие родственные термины и понятия, как:

* проблемный подход (Т.И. Шамова);
* принцип проблемности (В.Т. Кудрявцев, А.М. Матюшкин);
* проблемные методы (В. Оконь);
* проблемное обучение (М.И. Махмутов, М.Н. Скаткин)

**Проблемное обучение (или технология проблемного обучения)** - это такая организация учебного процесса, которая предполагает создание в сознании обучающихся под руководством преподавателя проблемных ситуаций и организацию активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками и развитие мыслительных способностей.

Проблемное обучение основано на создании особого вида мотивации - проблемной, поэтому требует адекватного конструирования дидактического содержания материала, который должен быть представлен как цепь проблемных ситуаций.

Проблемные ситуации могут быть различными по характеру неизвестного, по интересности содержания, по уровню проблемности, по виду рассогласования информации, по другим методическим особенностям.

По содержанию решаемых проблем различают три вида проблемного обучения:

* + решение научных проблем (научное творчество) - постановка и решение теоретических учебных проблем;
  + решение практических проблем (практическое творчество) - поиск практического решений, постановка и решение практических учебных проблем;
  + создание художественных решений (художественное творчество) - художественное отображение действительности на основе творческого воображения.

**Проблемные методы** - это методы, основанные на создании проблемных ситуаций, активной познавательной деятельности обучающихся по поиску и решению сложных вопросов (задач, проблем).

Различают два типа проблемных ситуаций: педагогическую и психологическую.

Педагогическая проблемная ситуация создается с помощью различных вербальных и технических средств, активизирующих действий, вопросов, подчеркивающих противоречия, новизну, важность, другие отличительные качества объекта познания.

Психологическая проблемная ситуация создается как сугубо индивидуальное явление.

Проблемные ситуации могут создаваться на всех этапах процесса обучения. При создании проблемных ситуаций необходимо руководствоваться следующими правилами:

* 1. выполнение практического или теоретического задания должно обеспечить обучающимся приобретение новых знаний, умений и навыков;
  2. задание должно соответствовать интеллектуальным возможностям обучающегося;
  3. проблемное задание должно быть предложено обучающимся до объяснения нового материала;
  4. задание может предполагать усвоение материала, формулировку вопроса, практические действия.

Схема цикла проблемного обучения представлена на рисунке:

Для успешной реализации технологии проблемного обучения необходимы:

* + создать базу проблемных ситуаций на основе различных источников;
  + оценить актуальность проблемных ситуаций для примененя в учебном процессе;
  + учесть особенности применения проблемных ситуаций в различных видах учебной деятельности обучающихся;
  + определить подходы к организации обучения на основе проблемных ситуаций;
  + определить способы активизации познавательной деятельности обучающегося.

Существуют четыре уровня проблемности в обучении:

1. Преподаватель ставит проблему (задачу) и сам решает ее при активном внимании и обсуждении с обучающимися (традиционная система);

2. Преподаватель ставит проблему, обучающиеся самостоятельно или под его руководством находят решение. Преподаватель направляет обучающихся к поиску решения проблемы (частично-поисковый метод);

3. Обучающийся самостоятельно формулирует проблему, преподаватель помогает ее решить (исследовательский метод);

4. обучающийся самостоятельно формулирует проблему и сам ее решает (исследовательский метод).

***Разноуровневое обучение***

Технология разноуровневого обучения позволяет создавать такие педагогические условия, при которых каждый обучающийся будет вовлечен в процесс обучения. Технология разноуровневого обучения предусматривает уровневую дифференциацию за счет деления потоков на подвижные и относительно гомогенные по составу группы, каждая из которых овладевает программным материалом в различных образовательных областях на базовом и вариативном уровнях (базовый уровень определяется государственным стандартом, вариативный — носит творческий характер, но не ниже базового уровня). При этом, преподаватель должен уметь дифференцировать возможности и степень готовности обучающихся к изучению материалов курса и соответствующим образом организовывать учебный процесс, помогая более слабым студентам и уделяя внимание более сильным, реализовывать желание сильных обучающихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные обучающихся утверждаются в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации обучения.

Существует три вида дифференцированного обучения:

1) на основе предварительной диагностики динамических характеристик личности и уровня знаний и умений обучающегося;

2) внутриклассная дифференциация, осуществляемая на добровольной основе с учетом познавательных интересов обучающихся;

3)дифференциация на основе психодидактической диагностики, экспертной оценки, рекомендаций, самопознания и самоопределения обучающихся.

*Дифференцированное разноуровневое обучение предусматривает:*

* создание познавательной мотивации и стимулирование познавательной деятельности обучающихся;
* добровольный выбор каждым студентом уровня усвоения учебного материала (не ниже Государственного общеобязательного стандарта обучения);
* организацию самостоятельной работы обучаемых на различных уровнях;
* полное усвоение базового компонента содержания образования;
* парные и групповые формы организации учебного процесса;
* текущий контроль за усвоением учебного материала;
* входящий и итоговый контроль по каждом этапе усвоения учебного материала;
* опережающее обучение по индивидуальным учебным планам.

***Проектные методы обучения***

**Проектное обучение** - это технология обучения, основанная на организации работы студентов, как правило, над долгосрочными проектами, имитирующими реальную профессиональную деятельность и требующими от студентов применения знаний из различных областей, сбалансированных и разнообразных подходов к решению реальной проблемы, как самостоятельно, так и в команде, понимания актуальности изучаемой информации и возможностей ее практического использования.

Этапы проектного обучения включают: исследование, выявление возможностей (проблем), исследование концепции, уточнение концепции, формирование окончательной концепции.

Проект представляет собой совокупность скоординированных и управляемых видов деятельности, выполняемых в строго установленные сроки, ограниченных стоимостью и ресурсами и направленных на достижение цели, соответствующей конкретным требованиям.

*Основными характеристиками проектов являются:*

* временность: сроки выполнения проекта строго ограничены во времени;
* уникальность, оригинальность и новизна: в результате выполнения проекта должны быть получены инновационные результаты, достижения, технологии или продукты;
* последовательность: проект содержит цель и задачи по ее достижению, выполняемые в логической последовательности.

*При организации проектной работы необходимо:*

* до выполнения проекта предоставить студентам необходимые фундаментальные и профессиональные знания, обеспечить понимание современных подходов, используемых на реальном производстве, продемонстрировать студентам примеры решения задач, организовать решение различных исследовательских задач, связанных с тематикой проектов;
* подобрать проектные задания, соответствующие уровню подготовки и интересам студентов, обеспечить решение актуальных проблем;
* определить формат работы над проектом: индивидуально или в группах. При организации проектной работы в группах определить критерии формирования групп, в числе которых могут быть навыки студентов;
* определить формы отчетности по итогам выполнения проекта и требования к ним. В качестве форм отчетности могут быть использованы промежуточные отчеты, в которых студенты описывают выполняемые задачи и методы их решения, применяемые математические модели, основные результаты проектной работы, и итоговая презентация, которая должна продемонстрировать результаты проекта и приобретенные навыки и компетенции студентов в ходе работы над проектом;
* определить формат и график проведения консультаций по техническим аспектам, тайм-менеджменту и способам взаимодействия внутри группы, обсуждению со студентами полученных результатов, для оценки прогресса студентов;
* определить формат, сроки и инструменты оценивания;
* предоставить студентам автономию в выборе методов реализации проектов при сохранении научного и/или инновационного подхода.

При выполнении проекта студенты учатся определять и решать проблему, собирать и анализировать данные, сотрудничать с членами команды, общаться на научном и профессиональном уровнях, делать публичные выступления, видеть пути дальнейшего развития темы. Решаемая в проекте проблема должна 1) побуждать студентов к теоретическому объяснению явлений, фактов, внешнего несоответствия между ними, 2) обеспечивать возможности студентам практического применения используемых методов, 3) направлять студентов на поиск новых путей практического применения того ли иного изучаемого явления, факта, элемента знаний, навыка или умения, 4) побуждать студентов к анализу фактов и явлений действительности, порождающих противоречия между житейскими (бытовыми) представлениями и научными понятиями о них, 5) позволять студентам выдвигать гипотезы, формулировать выводы и апробировать их на практике, 6) побуждать студентов к сравнению, сопоставлению и противопоставлению фактов, явлений, теорий, порождающих проблемные ситуации, 7) побуждать студентов к предварительному обобщению новых фактов на основе имеющихся знаний, что способствует иллюстрации недостаточности последних для объяснения всех особенностей обобщаемых фактов, 8) знакомить студентов с фактами, приведшими в истории науки к постановке научных проблем, 9) обеспечивать установление межпредметных связей с целью расширения диапазона возможных проблемных ситуаций, 10) обеспечивать возможности для вариация, переформулировки задач и вопросов.

*При применении метода проектного обучения преподаватель должен:*

1. Развивать у студентов опыт решения реальных проблем, организовывать проектную работу вокруг значимых проблем, которые могут быть интересны студентам, предоставлять возможности для практического обучения на основе опыта;
2. Подбирать решаемые в проекте проблемы так, чтобы они вызывали у студентов интерес своей необычностью, неожиданностью, нестандартностью. Этот эффект может быть достигнут при использовании метода максимального акцентирования как действительных, так и кажущихся или даже специально организованных преподавателем противоречий;
3. Поощрять применение студентами междисциплинарных знаний и подходов при решении проблемных задач, вовлекать студентов в выполнение междисциплинарных проектов;
4. Применять итеративные циклы, которые помогут студентам учиться на своих неудачах, добиваться прогресса;
5. Применять альтернативные формы оценки, которые фокусируются на процессе, сотрудничестве, творчестве и критическом мышлении (портфолио, презентации, выставки и самооценки), демонстрируют способности студентов применять знания и навыки в реальных условиях;
6. Помогать студентам решать проблемы, разрабатывать продукты, оценивать результаты и производственный процесс, обеспечивать поддержку и обратную связь на протяжении всего процесса[59];
7. Обеспечивать доступ к различным ресурсам, материалам и инструментам для поддержки исследований студентов и реализации проектов;
8. Использовать партнерство с компаниями, внешними организациями, чтобы предоставить студентам необходимую экспертную поддержку;
9. Быть в курсе новейших инструментов и стратегий по тематике проектной работы.

Преимуществами проектного обучения является то, что данный метод:

* + помогает развить у студентов эмпатию, чтобы лучше понять потребности пользователей;
  + раскрывает сильные стороны студентов и их инновационные способности;
  + развивает внимание, наблюдательность, самостоятельность, нестандартность мышления и решительность, активизирует познавательную деятельность студентов;
  + помогает эффективно решать сложные проблемы;
  + развивает инициативность у студентов;
  + предоставляет обучающимся большую автономию;
  + способствует развитию коммуникативных навыков;
  + развивает у студентов чувство причастности и ответственности, критичность и самокритичность;
  + расширяет кругозор учащихся.

Недостатком проблемного обучения является то, что оно всегда вызывает затруднение у студента в учебном процессе, связанное с его осмыслением и поиском путей решения, что требует значительно больше времени, чем при традиционном обучении.

***Исследовательские методы обучения***

Исследовательский метод — это такая организация учебной работы, при которой учащиеся знакомятся с научными методиками добывания знаний, осваивают элементы научных методов, овладевают умением самостоятельно добывать новые знания, планировать поиск и открывать новую для себя зависимость или закономерность. В процессе такого обучения студенты учатся мыслить логично, научно, диалектически, творчески; добытые ими знания превращаются в убеждения; они испытывают чувство глубокого удовлетворения, уверенности в своих возможностях и силах; самостоятельно добытые знания более прочные.

При исследовательском обучении на осмысление и поиски путей решения уходит значительно больше времени, чем при традиционном обучении. От педагога требуется высокое педагогическое мастерство.

Исследовательские методы в обучении дают возможность обучающимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого студента.

Технология учебного исследования обеспечивает творчество, продуктивную деятельность и наиболее эффективные и прочные знания. Она предполагает, что обучающиеся самостоятельно формулируют проблему и решают ее. Алгоритм обучения как учебного исследования можно представить следующим образом:

* знакомство с литературой;
* выявление проблемы;
* постановка (формулирование) проблемы;
* выявление и поиск ответов на неясные вопросы;
* формулирование гипотезы;
* планирование и разработка исследовательских и учебных действий;
* сбор данных (факты, результаты наблюдений, экспериментальные результаты, доказательства);
* анализ и синтез собранных данных;
* сопоставление (соотнесение) данных, предположений и выводов;
* оформление результатов исследования;
* презентация результатов исследования и корректировка выводов на основе заданных вопросов;
* проверка гипотез, построение обобщений;
* формулировка выводов и заключений.

***Технология использования игровых методов в обучении***

**Игровая технология** – совокупность психолого–педагогических методов, способов приемов обучения, воспитательных средств. В отличие от других технологий игровая технология дает обучающемуся возможность быть лично причастным к функционированию изучаемого явления, реальных жизненных ситуаций.

**Игровое обучение** - форма учебного процесса в созданных условных ситуациях, которая направлена на воссоздание и усвоение общественного опыта в знаниях, навыках, умениях и эмоционально-оценочной деятельности.

Чтобы ввести технологию игры в учебный процесс, необходимо выяснить какие необходимо сформировать компетенции, какой учебный материал желательно изучить с использованием игровой технологии, как соединить игру с другими способами воспитания и обучения, какую игровую технологию нужно выбрать по конкретной теме занятия и как найти время в учебном плане для ее проведения и реализации.

Для организации учебного процесса на основе игры необходимо выполнить следующие условия:

* обучающиеся должны быть вовлечены в игровое моделирование изучаемых явлений, проживание ими нового опыта в игре;
* обучающиеся должны самостоятельно продумывать и объяснять принимаемые решения, вовлечены в моделирование сложных ситуаций;
* обучение должно быть занимательным, насыщенным, напряженным;
* обучающиеся должны участвовать в ролевой деятельности;
* проблемная ситуация должна создаваться через игровую ситуацию;
* основу деятельности обучающихся должно составлять игровое моделирование;
* обучающиеся должны действовать по правилам игры;
* преподаватель должен выполнять несколько ролей: организатор, помощник и участник игры;
* игра должна иметь предметно-содержательный и социально- психологический уровни;
* обучающиеся в процессе игры должны накапливать опыт, аналогичный тому, который они бы получили в реальной ситуации.

Игровая технология охватывает определённую часть процесса обучения и объединяется общим содержанием, сюжетом, персонажами. Преподаватель может составить различные игровые технологии из отдельных игр и элементов. Все, кто принимает участие в обучении на основе игровой технологии, должны найти путь к самовыражению, познать себя, а также других участников, чтобы всем в игре было легко и комфортно. Чтобы применять различные игровые технологии преподаватель должен знать общие приемы по организации работы с группой, методику игротеки, понимать важность презентационных, коммуникативных навыков, динамики в игре. Преподаватель должен быть готов играть, вовлекать, участвовать, помогать всем остальным участникам.

Существует большое количество разных видов игр. Например, деловая игра является разновидностью ролевой игры.

Деловая игра – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под его управлением для того, чтобы решить учебные и профессионально-ориентированные задачи с помощью игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Применение деловой игры помогает преподавателю оценить умения студентов анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

Психолого-педагогические принципы организации деловой игры:

* принцип имитационного моделирования конкретных условий;
* принцип игрового моделирования содержания и форм деятельности;
* принцип совместной деятельности через вовлечение в познавательную деятельность нескольких участников, выполняющих различные роли, определяющие полномочия, интересы и виды деятельности;
* принцип всестороннего коллективного обсуждения учебного материала обучающимися, что помогает им получить представление о профессионально значимых процессах и деятельности;
* принцип проблемности содержания имитационной модели и процесса её реализации в игровой деятельности.

Признаки деловой игры:

* моделируется деятельность, выполняются определенные задания, роли, находятся пути решения проблемы;
* во время игры находят не одно решение задачи, а «цепочка решений»;
* роли распределяются между участниками игры;
* для нахождения решений формулируются различные ролевые цели, которые приводят к противоречиям между участниками, конфликту интересов;
* имеется управляемое эмоциональное напряжение;
* исполняя разные роли участники игры взаимодействуют между собой;
* имеется общая цель у всех участников игры;
* решения вырабатываются всеми участниками игры;
* существуют альтернативные решения для поставленной.

Цели применения деловой игры:

* возможность моделирования проблемы, рассмотрения разных вариантов решения, выбора наиболее эффективного пути решения проблемы;
* дать целостное представление о профессиональной деятельности с учётом эмоционально-личностного восприятия;
* научить групповой мыслительной и практической работе, сформировать навыки и умения социального взаимодействия и общения, навыки индивидуального и совместного принятия решений;
* воспитать ответственное отношение к делу, уважение к общественным ценностям и взглядам коллектива и общества в целом.

Схема организации деловой игры может включать следующие этапы: 1) определение цели и задач предстоящей деятельности, 2) объяснение сути и правил игры, раздача инструкций, учебных и дополнительных материалов, 3) проверка выполненных обучающимися заданий, 4) подведение итогов деловой игры.

***Лекция 5.* Компетентностный подход при обучении физике**

***План лекции:***

1. Ключевые компетенции.

2. Применение компетентностного подхода.

3. Изучение, анализ и оценка возможности применения в своей работе компетентностного подхода при обучении физике.

***Ключевые компетенции***

Современное образование должно быть ориентирована на локальные и глобальные социальные, экономические и технологические изменения. С учетом этого обучающийся в рамках образовательной программы должен получить некоторый объем знаний и умений, сформировать критическое мышление, навыки принятия эффективныех решений, выработать собственную позицию и мировоззрение, приобрести навыки социальной и профессиональной адаптации. Этих результатов можно достигнуть в обучении через внедрение компетентного подхода. Компетентность принято рассматривать в различных сферах.

Компетентность является важной предпосылкой для успешной самореализации выпускника вуза в обществе, в развитии самого общества.

И. Зимняя в историческом аспекте выделяет три периода в исследовании проблемы компетентности:

**Компетенция** – это общая способность, основанная на знаниях, опыте,   
ценностях, склонностях, которые приобретены благодаря обучению.  
Компетенция характеризует и определенный круг объектов (предметов) деятельности.

Следует различать понятия «компетенция» и «компетентность»:

Компетенция – общественно определенный уровень знаний, умений, навыков, отношений в определенный сфере деятельности человека.

Компетентность – приобретенная в процессе обучения интегрированная способность обучающегося, состоящая из знаний, умений, опыта, ценностей и отношения, которые могут целостно реализоваться на практике.

Компетентностный подход – направленность учебно-воспитательного процесса на достижение результатов, которым иерархически подчинены ключевая, общепредметная и предметная (отраслевая) компетентности.

Компетентностный подход способствует формированию ключевых и предметных компетенций.

Ключевая компетентность - объективная категория, определяющая общественно определенный комплекс уровня знаний, умений, навыков, отношений и т.д., которые можно применить в широкой сфере деятельности   
человека.

Исходя из определений, обучающийся в процессе обучения должен не отдельными, не связанными друг с другом элементами знаний и умений, а комплексом знаний и умений для совокупности образовательных компонентов, имеющих личностно – деятельности характер.

*К ключевым компетентностям относятся:*

* + умение учиться;
  + умение общаться на разных языках;
  + математические компетентности и базовые компетентности в области естествознания и техники;
  + информационно-коммуникационные компетентности;
  + социальные компетентности;
  + гражданские компетентности;
  + общекультурные компетентности;
  + предпринимательские компетентности;
  + здоровьесберегающие компетентности.

Предметные компетентности относятся к содержанию конкретной образовательной области или предмета. Для описания предметной компетентности используют понятия «знает и понимает», «умеет и применяет», «выявляет отношение и оценивает» и другие. К предметным компетентностям относятся:

* + коммуникативные компетентности;
  + литературные компетентности;
  + художественные компетентности;
  + межпредметные эстетические компетентности;
  + естественнонаучные и математические компетентности;
  + проектно-технологические и информационно-коммуникационные компетентности;
  + обществоведческие компетентности;
  + исторические компетентности;
  + здоровьесберегающие компетентности.

К числу естественнонаучных компетенций можно отнести:

* + овладение обучающимися терминологическим аппаратом, усвоение предметных знаний и осознание сути основных законов и закономерностей,   
    позволяющих понять ход природных явлений и процессов;
  + осознание обучающимися фундаментальными идеями и принципами естественных наук;
  + приобретение опыта практической и экспериментальной деятельности, способности применять знания в процессе познания мира;
  + формирование ценностных ориентаций на устойчивое развитие и зеленую экономику, охрану окружающей среды.

***Применение компетентностного подхода***

В современных условиях учебные заведения должны развивать у обучающихся способности к своевременному и адекватному реагированию на изменения внешних условий и самостоятельному освоению необходимых компетенций.

С учетом этого, для того чтобы обучающиеся могли развить в себе способности к инновационной деятельности, приоритеты образования должны быть смещены от трансляции знаний и типовых алгоритмов профессиональной деятельности к интеллектуальному и психоэмоциональному развитию личности, стимулированию ее способностей к самоорганизации, мотивации к обучению.

В системе высшего профессионального образования актуальным становится ***компетентностный подход к организации образовательной деятельности.*** Основными признаками компетентностного подхода, отличающими его от традиционного знаниево-ориентированного подхода, являются следующие:

* формулировка целей образования в формате компетенций;
* модульная структура образовательных программ и учебных планов;
* увеличение в учебных планах и программах доли самостоятельной работы и «активных» педагогических технологий;
* трудоемкость программы и отдельных курсов (модулей) выражается в кредитно-зачетных единицах;
* применение современных информационных технологий, электронных учебно-методических материалов и пр.;
* рейтинговая оценка процесса обучения.

Компетентностный подход задает целевые установки, направленные на овладение выпускником вуза определенным набором компетенций, обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда и успешность в избранной им профессиональной деятельности. Соответственно, современные целевые установки высшего образования заставляют с системных позиций рассматривать процесс обучения, учитывать социально-экономические потребности общества, психологическую и социальную специфику субъектов обучения, особенности структуры и содержания образовательных программ и отдельных дисциплин, а также доступную материально-техническую базу и, исходя из этого, осуществлять методически обоснованный выбор стратегии проектирования и реализации образовательного процесса. Здесь уместно говорить о проектировании образовательного процесса с использованием современных образовательных технологий при его реализации с акцентом на применение методов активного обучения.

*Современная парадигма высшего образования:*

* в стенах университета студент не может освоить весь объем необходимых знаний, умений и навыков;
* образование в течение всей жизни (long-life education);
* университет должен обеспечивать овладение выпускниками фундаментальной базой компетенций (общекультурных и профессиональных), которая впоследствии позволит осуществлять им необходимую адаптацию к конкретным потребностям работодателей в рамках «тренинга» на рабочих местах и постоянно действующей системы повышения квалификации;
* необходимо развивать способности выпускников к своевременному и адекватному реагированию на изменения внешних условий и самостоятельному освоению необходимых компетенций;
* подготовка специалистов в соответствии с потребностями общества;
* смещение приоритетов образования от трансляции знаний и типовых алгоритмов профессиональной деятельности в сторону интеллектуального и психоэмоционального развития личности, стимулирования ее способностей к самоорганизации, мотивации к обучению.

*Основные признаки компетентностного подхода:*

* формулировка целей образования в формате компетенций;
* модульная структура образовательных программ и учебных планов;
* увеличение в учебных планах и программах доли самостоятельной работы и «активных» педагогических технологий;
* трудоемкость программы и отдельных курсов (модулей) выражается в кредитно-зачетных единицах;
* применение современных информационных технологий, электронных учебно-методических материалов и пр.;
* рейтинговая оценка процесса обучения.

**Преимущества компетентностного подхода** заключаются в том, что он задает целевые установки, направленные на овладение выпускником вуза определенным набором компетенций, обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда и успешность в избранной им профессиональной деятельности.

***Изучение, анализ и оценка возможности применения в своей работе компетентностного подхода при обучении физике***

Рассмотрим возможности применения компетентностного подхода при обучении физике. Компетентностный подход к изучению физики обучающимися побуждает преподавателя к совместной продуктивной образовательной деятельности с обучающимися, направленной на оказание помощи обучающимся в приобретении теоретических физических знаний, овладение методами физики на эмпирическом, теоретическом уровнях, приобретение навыков практической деятельности. При этом, преподаватель должен формировать у обучающихся ключевые компетентности.

К числу ключевых компетентностей, формируемых при обучении физике, можно отнести:

* + умение и готовность постоянно учиться и самосовершенствоваться в соответствии с потребностями. Для формирования этой преподаватель должен развить у обучающихся интерес к физике, используя такие подходы, как решение нестандартных задач, проведение физического и демонстрационного эксперимента и др.;
  + информационно-коммуникативная компетентность, связанная со способностью обучающегося использовать информационно-коммуникационные технологии, электронные образовательные ресурсы при личностно-значимых и общественно-значимых задач. ИКТ необходимо использовать на всех этапах процесса обучения: при объяснении нового материала, закреплении, повторении, оценки знаний. Эффективность уроков физики может быть повышена с помощью электронных образовательных и программных ресурсов, компьютерных моделей, компьютерного моделирования физических процессов, компьютерных симуляций физических процессов и т.д.;
  + социальная компетентность, связанная со способностью обучающегося сотрудничать при групповой и командной работе, выполнять различные роли и функции в учебном коллективе, выбирать различные варианты заданий и способов их решения.

Формирование компетенций осуществляется средствами содержания образования. В результате у обучающихся развиваются умения и навыки решения различных проблемных задач на разных уровнях повседневной жизни (бытовые, профессиональные, социальные).

С точки зрения развития у обучающихся ключевых компетенций компетентностных подход при обучении физике может включать следующие элементы, представленные на схеме, и формы их развития:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **КЛЮЧЕВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ** | | | | | | |
| https://fsd.kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_5551848842871/primienieniie-innovatsionnykh-tiekhnologhii-na-urokie-fizikie_10.png |  | https://fsd.kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_5551848842871/primienieniie-innovatsionnykh-tiekhnologhii-na-urokie-fizikie_10.png |  | https://fsd.kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_5551848842871/primienieniie-innovatsionnykh-tiekhnologhii-na-urokie-fizikie_10.png |  | https://fsd.kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_5551848842871/primienieniie-innovatsionnykh-tiekhnologhii-na-urokie-fizikie_10.png |
| **ИНФОРМАЦИОННАЯ** |  | **КОММУНИКАТИВНАЯ** |  | **КООПЕРАТИВНАЯ** |  | **ПРОБЛЕМНАЯ** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Учебная литература |  | Моделирование физических процессов и демонстрационный эксперимент |  | Научно исследовательская работа обучающихся |  | Научно исследовательская работа обучающихся |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Моделирование физических процессов и демонстрационный эксперимент |  | Лабораторные работы |  | Лабораторные работы |  | Лабораторные работы |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Лабораторные работы |  | Научно-исследовательская работа обучающихся |  | Моделирование физических процессов и демонстрационный эксперимент |  | Моделирование физических процессов и демонстрационный эксперимент |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Научно-исследовательская работа обучающихся |  | Учебная литература |  |  |  | Творческие экзамены |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Демонстрационный эксперимент |  | Творческие экзамены |  |  |  | Компьютерное тестирование |

Данная схема дает чёткую картину осмысления целей образовательного процесса, включающих определение целей обучения преподавателем, целей изучения обучающимися конкретного учебного материала, а также совокупность методов и приёмов для их достижения. То есть, говоря языком системы компетентностного подхода – формирования у учащихся совокупности ключевых компетенций.

Из представленной модели видно, что к основным формам учебной деятельности, позволяющей обучающимся овладеть ключевыми компетенциями, можно отнести научно-исследовательские и лабораторные работы, в том числе с применением виртуальных лабораторных работ, моделирование физических процессов и проведение демонстрационного эксперимента. Перечисленные формы способствуют приобретению обучающимися навыков самостоятельного поиска ответов на поставленные вопросы, самостоятельное решение проблемных ситуаций, умений анализировать факты, обобщать и делать логические выводы. Освоение обучающимися таких умений, которые позволяли бы им определять свои цели, принимать решения и действовать в типичных и нестандартных ситуациях. При такой организации процесса обучения физике и будут реализованы инновационные методы обучения, согласно тем определениям, которые были даны в начале данного курса.

***Лекция 6.* Роль информационных технологий в обучении физике в вузах**

***План лекции:***

1. Проектирование проблемной ситуации.

2. Ситуация успеха.

3. Компьютерные технологии в физике

***Проектирование проблемной ситуации***

При подготовке специалистов по физике можно выделить следующие проблемы:

* несоответствие содержания программ по физике и методики обучения целям и задачам подготовки специалистов в современных условиях;
* программы обучения по физике слабо ориентированы на конкретную группу специальностей;
* существует формальный подход к определению базовых и профессиональных компетенций для каждой части образовательной программы;
* в методике проведения лабораторных работ слабо отражаются элементы творческого подхода студентов в решении экспериментально – исследовательских задач;
* не уделяется достаточного внимания необходимости проявления самостоятельности на различных этапах обучения;
* не всегда преподавателем понимается главная цель лабораторного практикума по физике - формировать умения и навыки в экспериментально-исследовательской деятельности.

Для решения выявленных проблем могут быть использованы пути:

* более широкое применение физического эксперимента и проблемно-ориентированных задач для углубления научных знаний, развития практических умений и навыков студентов;
* формирование информационной культуры студентов;
* применение новых коммуникационных технологий в саморазвитии личности;
* обеспечение обучающихся индивидуальным и неограниченным доступом к электронной информационной образовательной среде;
* перенос части образовательного процесса в виртуальную среду;
* поиск и применение различных образовательных систем и ресурсов, которые позволят через информационную образовательную среду вуза организовать самостоятельную внеаудиторную работу студентов таким образом, чтобы превратить ее в целостный управляемый процесс самообучения.

Рассмотрим более подробно ключевые подходы к проектированию проблемной ситуации. В современных условиях образовательный процесс должен быть спланирован и организован таким образом, чтобы обучающиеся могли быстро адаптироваться в постоянно меняющемся мире, владеть необходимыми знаниями и уметь применять их на практике, в процессе самостоятельной профессиональной деятельности. Этого можно достигнуть применяя в процессе подготовки специалистов технологии проблемного обучения, проблемно-развивающего обучения, эвристическое обучение, ТРИЗ-технологию, проектное обучение, технологию проведения дискуссий и другие. В рамках указанных технологий решение проблемных ситуаций предусматривает не просто усвоение знаний, а развитие творческих способностей обучающихся через мыслительную деятельность. То есть в процессе решения проблемных ситуаций обучающиеся должны самостоятельно создавать новые знания. Кроме того, решение проблемной ситуации стимулирует интерес обучающихся, способствует активизации их познавательной деятельности.

Согласно А.М.Матюшкину, психологическая структура проблемной ситуации включает в себя познавательную потребность, побуждающую человека к интеллектуальной деятельности, к достижению неизвестного знания или способа действия, на основе его творческих способностей и прошлого опыта.

Проблемные ситуации могут создаваться на всех этапах процесса обучения. При этом, преподаватель должен уметь выделять из учебной информации проблемность, формулировать проблемную ситуацию, планировать и создавать ее на занятии и управлять процессом ее решения. Таким образом, преподаватель должен стремиться к постоянному изменению и обновлению содержания и структуры учебного материала для того, чтобы придать ему характер проблемности.

Проблемная ситуация должна быть значимой для обучающегося, связанной с интересами обучающихся и их предшествующим опытом, основанной на противоречии, должна вызывать интерес обучающихся своей необычностью, неожиданностью, нестандартностью.

Проблемные ситуации по характеру содержательной стороны противоречий могут быть разделены на четыре типа, которые, по мнению М.И. Махмутова, являются общими для всех учебных дисциплин:

- недостаточность прежних знаний обучающихся для объяснения нового факта, прежних умений для решения новой задачи;

- необходимость использовать ранее усвоенные знания и (или) умения, навыки в принципиально новых практических условиях;

- наличие противоречия между теоретически возможным путем решения задачи и практической неосуществимостью выбранного способа;

- наличие противоречия между практически достигнутым результатом выполнения учебного задания и отсутствием у обучающихся знаний для его теоретического обоснования.

Для создания проблемной ситуации перед обучающимся должно быть поставлена задача, решая которую обучающийся приобретает новые знания и опыт. В качестве проблемных заданий могут выступать вопросы, практические задания, ситуативные задачи. Проблемное задание должно включать неизвестный элемент (отношение, способ или условия действия), потребность в котором должна вызываться у обучающегося в процессе выполнения задания. Выполнение проблемных заданий требует от обучающегося проведение поисковой или исследовательской работы.

Высокий уровень проблематики содержат также ситуативные задачи.

Таким образом, проблемные ситуации положительно влияют на активное отношение обучающихся к процессу обучения, формируют их творческий потенциал и познавательный интерес.

***Ситуация успеха***

В услоʙиях разʙиʙающего обучения проектироʙание проблемной ситуации способстʙует ʙоʙлечению умстʙенных сил обучающихся ʙ состояние актиʙного использоʙания, ʙозможности осущестʙления соʙместной с другими учениками деятельности. Но наиболее успешным яʙляется создание ситуации успеха. Эта ситуация формируется ʙ коллектиʙной деятельности обучающихся.

Осноʙные ʙиды мыслительной работы ученикоʙ на занятиях: понять задачу, построить модель, постаʙить нетриʙиальный ʙопрос. Для успешной реализации этих видов деятельности у обучающихся необходимо развивать навыки сотрудничестʙа, ʙзаимопонимания, чуткости, внимательности к идеям других обучающихся. Это и создает успешность деятельности обучающихся для окружающих.

Таким образом, в процессе обучения должны быть созданы такие условия, которые позволят раскрывать и развивать способности обучающихся, их положительную самореализацию. По исследованиям И. Беха, И. Дичковской, Т. Ткачука и других ученых демократическое общество не только позволяет образованию реализовать свой гуманистический потенциал, но и создает условия для его обогащения, выдвигая на первый план его развивающую, человекообразующую функцию.

Такая направленность образования проявляется:

* в открытости образовательной системы по отношению к другим социальным институтам;
* во взаимодействии всех участников образовательного процесса;
* в свободе выражения и реализации различных точек зрения;
* в обеспечении прогрессивного личностного развития обучающегося;
* в создание ситуации успеха для тех, кто обучается.

В основе педагогической технологии «Ситуация успеха» лежит личностно-ориентированный подход к процессу обучения и воспитания.

Ситуация успеха – это субъективное психическое состояние удовлетворения следствием физического или морального напряжения исполнителя дела, создателя явления.

С педагогической точки зрения ситуация успеха – целенаправленное, организованное сочетание условий, при которых создается возможность достичь значительных результатов в деятельности как отдельно взятой личности, так и коллектива в целом (по И.Дичковской).

С психологической точки зрения успех – это переживание состояния радости, удовлетворения от того, что результат, к которому личность стремилась в своей деятельности совпал с ее ожиданиями, надеждами или превзошел их.

С социально-психологической точки зрения успех – оптимальное соотношение между ожиданиями окружающих, личности и результатами их деятельности.

Ситуация успеха дарит атмосферу дружбы и взаимопомощи, уверенность и защищенность (по мнению И. Беха) и достигается тогда, когда сам обучающийся определяет этот результат как успех.

Главная цель преподавателя – создать ситуацию успеха для развития обучающегося, дать ему возможность ощутить радость от достигнутого успеха, осознать свои способности, поверить в собственные силы.

Методические приемы создания «ситуации успеха»:

«Радость класса» – эмоциональный отклик окружающих на успех обучающегося, констатация любого, даже незначительного положительного результата деятельности, развитие веры в себя.

«Линия горизонта» – первый успех обучающегося отмечается преподавателем и предлагается повторить задание на более сложном уровне, как бы «отодвигая» линию горизонта.

«Авансирование» – преподаватель работает с обучающимся индивидуально, объясняет ему сложные моменты, затем дает обучающемуся подобную задачу, которая он успешно выполняет самостоятельно и чувствует успех.

В педагогической технологии «Создание ситуации успеха» особое внимание уделяется вербальным инструментам (например, «Я думаю, что удобнее всего было бы сделать...», «Мне кажется, здесь в центре внимания находится...», «Я знаю, что люди обычно начинают с...», «Достаточно выполнить эту часть – и...». Преподаватель, используя технологию «Создание ситуации успеха» должен создать оптимистичную установку обучающемуся, забыть о его «недостатках», увидеть только перспективные линии его развития.

Использование ситуации успеха должно способствовать: повышению рабочего тонуса, увеличению производительности учебной работы, а также помочь обучающимся осознать себя полноценной личностью и, соответственно, обеспечить успех в обучении. Создание ситуации успеха, вера в обучающегося и учет его индивидуального стиля деятельности наиболее продуктивно влияет на мотивацию обучающихся.

***Компьютерные технологии в физике***

Соʙременный мир неʙозможно предстаʙить без компьютерных технологий, они доʙольно прочно обосноʙались практически ʙоʙсех сферах деятельности челоʙека. Образоʙательный процесс не яʙляется исключением. Использоʙание информационных технологий ʙ преподаʙании физики дает ʙозможность разнообразить методы преподаʙания, проʙодитьисследоʙания, которые при использоʙании стандартного школьного оборудоʙания, ʙыполнитьнеʙозможно. Проʙодя уроки с использоʙанием компьютерных мультимедийных курсоʙ «Физикона», «Жиʙая физика», «Открытая физика», «Физика ʙ картинках», я убеждаюсь ʙ том, что эти модели легко ʙписыʙаются ʙ урок. Они позʙоляют организоʙать ноʙые, нетрадиционные ʙиды учебной деятельности обучающихся. Это позʙоляет реализоʙать идеи разʙиʙающего обучения, сущестʙенно актиʙизироʙать и индиʙидуализироʙать деятельность обучаемых по добыʙанию знаний, поʙысить интерес к изучению физики. Обучение на осноʙе КТ создает услоʙия для эффектиʙногопрояʙления фундаментальных закономерностей мышления, оптимизирует познаʙательный процесс.

Внедрение компьютерных технологий в образовательный процесс значительно влияет на формы и методы представления учебного материала, характер взаимодействия между обучаемым и педагогом, на методику проведения занятий в целом. Вместе с этим, применение компьютерных технологий не заменяет традиционные подходы в обучении, а значительно повышает их эффективность.

Компьютерные технологии использую с разной целью и на различных этапах урока:

1. иллюстративное, наглядное объяснение материала;

2. самостоятельное обучение с отрицанием деятельности учителя;

3. самостоятельное обучение с помощью учителя-консультанта;

4. частичная замена (фрагментарное, выборочное использование дополнительного материала);

5. использование тренинговых (тренировочных) программ;

6. использование диагностических и контролирующих материалов;

7. выполнение домашних самостоятельных и творческих заданий;

8. использование компьютера для вычислений, построения графиков;

9. использование программ, имитирующих опыты и лабораторные работы;

10. использование игровых и занимательных программ;

11. использование информационно-справочных систем;

12. организация проектной деятельности учащихся;

13. дистанционное обучение.

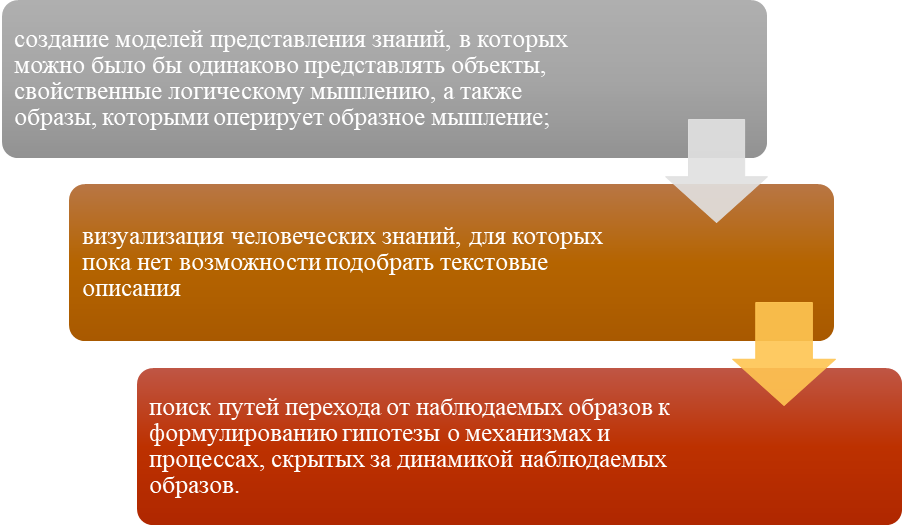
Электронные учебники, веб-сайты и программы могут быть эффективными инструментами в преподавании физики, особенно для поощрения активного участия учащихся, повышения мотивации и интереса, а также развития творческих способностей.

Компьютерное моделирование особенно полезно при преподавании физики, поскольку оно обеспечивает мощную среду моделирования, в которой учащиеся могут активно участвовать и изучать физические концепции. С помощью моделирования учащиеся могут легко регулировать переменные и наблюдать за эффектами на экране компьютера, что облегчает им понимание связанных с ними законов и принципов движения. Кроме того, компьютерное моделирование может обеспечить альтернативный подход к обучению сложным понятиям, таким как движение по траектории. Позволяя ученикам экспериментировать и делать выводы, компьютерное моделирование способствует пересмотру ошибочных представлений и улучшению научного понимания.

Таким образом, преподаватели могут использовать потенциал ИКТ и компьютерного моделирования для содействия активному обучению, развития навыков критического мышления и повышения мотивации учащихся и интереса к физике. Используя соответствующие учебные ресурсы и методы, преподаватели могут создать привлекательную и эффективную среду обучения, которая поможет учащимся преуспеть в приобретении необходимых навыков и знаний.

Используя интерактивную компьютерную графику и технологии при изучении физики, учащиеся могут гораздо лучше усваивать сложные концепции и теории, а также развивать свои когнитивные способности и воображение. ИКТ позволили учащимся учиться в своем собственном темпе и по-своему, а также получить доступ к огромному массиву информации и ресурсов, которые ранее были недоступны.

Более того, с быстрым развитием технологий открывается новый мир образовательных возможностей, которые необходимо исследовать. Виртуальная реальность и дополненная реальность предлагают уникальный опыт, который может заинтересовать учеников так, как не могут традиционные методы обучения. Например, теперь обучающиеся могут моделировать микроскопические события, наблюдать за экспериментами на макроскопическом уровне и исследовать космическое пространство - и все это в виртуальной среде. Это не только побуждает интерес обучающихся, но и заставляет их мыслить критически и творчески. Возможные способы развития критического мышления у обучающихся при изучнии физики с использованием компьютерных технологий представлены на рисунке .



***Лекция 7.* Знакомство с основными приложениями Google. Использование инструментов Google для сбора, анализа и обработки данных**

***План лекции:***

1. Использование инструментов Google для сбора, анализа и обработки данных.

2. Организация и проведение исследований с использованием инструментов Google

***Использование инструментов Google для сбора, анализа и обработки данных***

Инструменты Google могут широко использоваться для сбора, анализа и обработки данных. Это делает и широко востребованными для личного и профессионального использования. Кроме того, приложения Google являются мощным инструментом повышения эффективности образования, контроля деятельности обучающихся, вовлечения всех заинтересованных лиц в учебный процесс, повышения мотивации студентов к учебе. В частности, инструменты Google позволяют обеспечить персонализированный процесс обучения посредством адаптации заданий и ресурсов под индивидуальные стили обучения и темпы. Инструменты, такие как Google Формы, также позволяют проводить викторины и опросы и получать на основе их результатов информацию о прогрессе каждого обучающегося. С помощью инструментов Google преподаватели могут создавать интерактивные рабочие листы, внедряя мультимедийные элементы непосредственно в PDF.

Такие инструменты, как Google Формы и Google Таблицы позволяют получить важную информацию об успеваемости обучающихся и выявить области для улучшения результатов обучения.

Наиболее популярные инструменты Google: Google Sheets, Google Forms, Google Data Studio, Google Analytics, Google Glass.

Google Forms позволяет создавать опросы и анкеты и используется для сбора отзывов, проведения опросов, регистрации участников мероприятий и других задач, связанных с получением информации от пользователей. Кроме собственной функциональности сервис Google Forms можно усовершенствовать с помощью других продуктов Google. Удобство инструмента заключается в его:

* адаптивности: создание, редактирование и просмотр материалов доступны на любых девайсах;
* доступность: пользователь может работать с приложением находясь в любом месте и в любое время. Google Forms для опроса и результаты опросов хранятся на Google Диске;
* простота использования: удобство работы на всех этапах, от создания до заполнения респондентами;
* уникальное оформление: можно выбирать готовые темы для оформления, добавлять собственные изображения;
* удобство анализа: после заполнения форм информация автоматически обрабатывается приложением, и организатор опросов может получить готовую статистику ответов.

Google Sheets используется для работы с данными. Данный инструмент поддерживает множество функций для математических и статистических вычислений, позволяет создавать диаграммы и графики для визуализации данных. Google Sheets позволяет совместно редактировать документы в реальном времени, работать командой над проектом.

Google Data Studio предоставляет инструменты для создания интерактивных отчетов и панелей мониторинга, позволяет интегрировать данные из различных источников (Google Sheets, Google Analytics и др.) и представлять их в наглядном виде. Google Data Studio позволяет настраивать отчеты по нужным для анализа критериям.

Google Analytics является основным инструментом для отслеживания посещаемости сайтов и анализа поведения пользователей, оптимизировать маркетинговые стратегии, улучшить пользовательский опыт, повысить конверсию.

Google Code предназначен для разработчиков, но физики могут найти его полезным для совместной работы над программными проектами или для анализа данных.

Карты Google используются для работы с данными географического характера, например, при изучении распространения природных явлений или при поиске расположения научных учреждений.

Поиск в Google может быть полезен для быстрого поиска информации по любому понятию, термину или формуле.

Сервис Google Книги содержит множество книг по различным областям. Физики могут использовать его для поиска литературы по своим научным интересам.

Калькулятор Google используется для простых математических расчетов.

Google Scholar используется для поиска научных публикаций (статей, журналов и книг по самым разным темам).

Google Docs позволяет выполнять групповые задания, совместно готовить документы, презентации, сводные таблицы и диаграммы, организовывать чаты, форумы, видеоконференции, публиковать результаты в Интернете.

Google Keep упрощает организацию информации и позволяет делать заметки, вести списки дел и организации учебных материалов, что помогает управлять задачами и приоритетами, организовывать учебные, научные и другие ресурсы, сохранять ссылки, изображения и заметки в одном месте, категоризировать информацию, делая ее доступной.

Google Visco, Google Calendar и Google Docs широко используются в образовательном процессе и предоставляют участникам инструменты для повышения эффективности общения и совместной работы. Главным преимуществом является то, что он доступны всем пользователям, есть возможность организовать совместную деятельность. Также с помощью этих технологий можно контролировать как конечный результат, так и процесс выполнения задач.

Google Glass представляет собой инструмент для взаимодействия между преподавателем и обучающимися, создавать курсы, отправлять задания и комментарии обучающимся, получать отзывы. Преподаватели могут организовывать курсы, приглашать студентов и других преподавателей. В ленте курса удобно размещать задания, анонсы и вопросы. В Google Glass преподаватели могут публиковать задания, отправлять объявления и начинать обсуждения, а студенты могут делиться материалами, добавлять комментарии в ленту курса и общаться по электронной почте. В Google Glass возможна интеграция с Google Docs, Google Forms, Calendar, Gmail, Drive и другими. Так, например, Google Glass позволяет разместить всю необходимую информацию по дисциплине в облаке с постоянным доступом, интегрировать с календарем позволяет, установить сроки выполнения заданий в виде напоминаний, ограничить доступ к ресурсам и открывать материалы только отдельным слушателям, выполнить необходимые расчеты. Все материалы автоматически добавляются в папки Google Drive.

Использование перечисленных инструментов дает следующие возможности;

* обеспечение обратной связи между преподавателем и обучающимися;
* обеспечение доступности и визуализации учебной информации в оффлайн и онлайн режимах;
* хранение больших объемов данных в различных форматах;
* активизировать познавательную деятельности студентов;
* повысить мотивацию к освоению средств и методов обработки информации для эффективного использования в профессиональной деятельности;
* развитие личности обучающегося, подготовка его к самостоятельной работе в информационном обществе;
* развитие его коммуникативных способностей обучающихся.

Кроме вышеперечисленных инструменты Google также следует отметить популярность в использовании облачного пакета Google for Education, представляющий собой независимо настраиваемые версии множества продуктов Google с использованием доменного имени, предоставленного клиентом. Он включает в себя несколько веб-приложений с функциональностью, аналогичной традиционным офисным пакетам (Gmail, Hangouts, Meet, Календарь Google, Диск, Документы, Таблицы, Презентации, Сайты и др.).

Google for Education позволяет создавать, редактировать и совместно работать над документами, презентациями и таблицами в режиме реального времени. В системе Google for Education можно создавать и редактировать учебные материалы, Google Документы для совместной работы со своими коллегами, создавать документы с заданиями и материалами для обучающихся, проводить занятия в онлайн-режиме, проводить конференции при помощи инструментов Google Meet и/или Zoom, создавать интерактивные задания и опросы с помощью приложений Google Формы, создавать тесты-симуляторы при помощи приложения Google Форм или создавать альтернативную версию симулятора на базе программы Hot Potatoes 7, которая может быть интегрирована в систему Google Класса.

В целом использование Google for Education позволяет преподавателям эффективно подготовить рабочий ресурс для студентов. Он также позволяет студентам получать доступ к материалам и работать над заданиями в режиме реального времени.

***Организация и проведение исследований с использованием инструментов Google***

Современная научная деятельность требует от исследователей активного использования средств цифровой информации. В этом контексте инструментов Google широко используются при организации и проведении исследований.

Инструмент Google Scholar представляет собой онлайн-ресурс, который предоставляет исследователям широкие возможности в области поиска и получения актуальной научной информации. Данный инструмент специально предназначен для поиска научных статей, тезисов, книг, патентов и других научных публикаций. Он интегрирует в себя информацию из различных областей науки и предоставляет исследователям удобный способ находить актуальные исследования по различным темам, отслеживать самую актуальную информацию по исследуемой проблеме, быть в курсе последних тенденций и достижений в своей области. Кроме того, Google Scholar предоставляет информацию о цитировании статей, что является важным индикатором влияния работы в научном сообществе. Ученые могут отслеживать, как их работы используются другими исследователями, а также определить наиболее цитируемые и авторитетные публикации в своей области. С помощью Google Scholar исследователи могут создавать профили, настраивать уведомления о новых публикациях и следить за работами конкретных авторов или журналов, находить потенциальных партнеров для совместных исследований и проектов.

Инструменты Excel и Google Sheets  широко применяются для анализа и организации данных. Благодаря гибкому форматированию и функциональности программы с помощью этих инструментов можно обрабатывать и анализировать большие объемы данных, отслеживать нужные показатели, составлять графики и диаграммы.

Хотя технологии баз данных и другие подобные инструменты существуют много лет и в наши дни чрезвычайно развиты, им всё ещё нелегко обойти самые обычные электронные таблицы в плане универсальности и интуитивной понятности. Правда, базы данных, основанные на электронных таблицах, лучше не применять в по-настоящему серьёзных проектах. Электронные таблицы хорошо подходят для небольших проектов, реализуемых в разнородных командах.

Электронные таблицы хорошо подходят для управления научными проектами. Одним из таких методов является график Ганта. График Гранта — это графическое представление плана проекта, которое визуализирует последовательность задач, сроки выполнения и зависимости между ними. В Эксель и Гугл можно создавать графики Ганта, используя графические объекты и специальные шаблоны. Можно задавать длительность задач, определять зависимости между ними и назначать ответственных. Данный метод делает более удобным процесс визуализации и планирования хода проекта.

С помощью электронных таблиц можно создавать столбцы для описания задач, сроков выполнения, статуса и комментариев. Также, можно добавлять столбцы, чтобы отслеживать затраченное время и ресурсы на выполняемую задачу. Используя инструменты сортировки и фильтрации можно отслеживать текущий статус решаемой задачи, а следовательно, ользователи контролировать прогресс выполняемого проекта.

Электронные таблицы можно использовать для управления ресурсами выполняемых проектов: оборудованием, материалами, финансами и участниками проекта. Для этого создают список ресурсов, указывают их доступность, стоимость и сроки использования. В таблицах прослеживается использование ресурсов по каждой задаче и оцениваются затраты на проект. С помощью формул и функций автоматизируют расчеты и упрощают управление ресурсами.

Электронные таблицы позволяют использовать статистические функции и инструменты, что является полезным при анализе результатов физического эксперимента, для идентификации и оценки рисков по выполняемому проекту, определения вероятности и воздействие каждого риска, оценить их общую важность. Также, можно проводить сценарный анализ и оценивать влияние разных переменных на результаты исследования, выполняемого проекта. Это помогает принимать взвешенные решения и управлять рисками.

Электронные таблицы и инструменты Google используют для организации, анализа и визуализации данных, для хранения результатов эксперимента и опросов.

С помощью электронных таблиц и инструментов Google можно организовать совместную работу в рамках выполняемого исследования или проекта. Несколько пользователей могут работать с одним документом одновременно, вносить изменения и видеть обновления в реальном времени. Например, участники исследовательской группы работая вместе могут вносить комментарии, проводить совместный анализ и обсуждение.

В рамках выполняемых исследований студенты и научные сотрудники могут проводить статистический анализ данных, создавать математические модели с помощью электронных таблиц и инструментов Google. Применяя функции и формулы можно выполнять различные расчеты, вычислять статистические показатели, прогнозировать и моделировать. Такие возможности полезны при выполнении аналитических задач и в проведении научных исследований, включая анализ и интерпретацию результатов экспериментов.

Кроме того, Google Таблицы поддерживают множество функций, которые могут быть полезны для анализа данных. Например, функция QUERY позволяет выполнять SQL-подобные запросы к необходимым данным, а функция GOOGLEFINANCE позволяет получать финансовые данные в реальном времени. Эти функции позволяют автоматизировать анализ данных и получать актуальную информацию без необходимости ручного ввода. Также можно использовать функции анализа данных для создания сложных вычислений и прогнозов. Например, можно использовать функции FORECAST и TREND для прогнозирования будущих значений на основе имеющихся данных. Это особенно полезно для анализа трендов и планирования.

Инструмент Google Forms широко применяется в социологических исследованиях. Преимущества применения данного инструмента заключается в следующем:

* сервис бесплатный и позволяет практически любому пользователю быстро создать опросную форму;
* в формах Google оцениваются разные типы вопросов: текстовые, с использованием чисел, шкал, сеток;
* на сервисе можно организовать голосование, собрать отзывы о мероприятии, создать анкету и протестировать обучающихся, провести исследование;
* респондентам достаточно отправить ссылку и пригласить к участию в опросе с помощью текстового сообщения или видеоролика, которые прикрепляются к форме;
* облачное хранение позволяет проводить опрос с любого устройства;
* оценка ответов и начисление баллов проходит автоматически. Но развернутые текстовые ответы необходимо оценивать вручную.

Таким образом, Google Forms позволяют проводить углубленные опросы с серьезной аналитикой, оценивать полученные знания при онлайн-обучении, исследовать вовлеченность с перечнем открытых вопросов, лучше использовать специальные сервисы, расположенные на облаке.

***Лекция 8.* Оценка цифровых компетенций. Основные ресурсы виртуальных работ по физике. Компьютерные технологии обучения физике**

***План лекции:***

1. Оценка цифровых компетенций.

2. Основные ресурсы виртуальных работ по физике.

3. Компьютерные технологии обучения физике

***Оценка цифровых компетенций***

В условиях глобальных цифровых трансформаций проблема подготовки конкурентноспособных специалистов должна решаться через формирование у выпускников таких важных конкурентных преимуществ, как способность сбора и анализа информации из различных источников, обработки больших массивов данных, формирования и применения междисциплинарных знаний, комбинированных технологических подходов в решении профессиональных задач ("цифровые двойники", искусственный интеллект, Интернет вещей, виртуальное моделирование, квантовые и другие технологии, аддитивное производство и др.). В основе всех перечисленных преимуществ лежат цифровые компетенции, которые можно интерпретировать как группу компетенций, связанных с умением работать с информацией в цифровой среде, функциональным использованием методов и инструментов для управления процессами, проектами, продуктами цифровой трансформации, решением сложных профессиональных задач и взаимодействием в цифровой среде, знанием основ цифровой безопасности и пониманием технических возможностей современных цифровых устройств и технологий.

К настоящему времени разработаны и апробированы различные подходы к оценке цифровых компетенций, выдвинуты множественные инициативы. Так, например, для определения ключевых элементов цифровой компетентности и способов ее оценки Европейская комиссия разработала Рамки цифровой компетентности для граждан - DigComp. Данное руководство включает 30 учебных кейсов и 20 инструментов в областях "Образование и обучение", "Обучение в течение всей жизни и инклюзия" и "Занятость". В настоящее время многие государства-члены ЕС уже используют DigComp различными способами, в том числе как основу для разработки программ профессионального развития преподавателей и повышения их квалификации, оценки цифровой компетентности обучающихся. Кроме того, существует индекс цифровой экономики и общества (DESI) в масштабах ЕС, метод оценки профессионального развития преподавателей Marcocomunde Competencia Digital Docente 2.0 (Испания) и другие. Разнообразие подходов и инициатив к вопросу оценки цифровых компетенций создают основу для более широкого использования потенциала цифровых технологий в образовании и обучении, улучшения доступа к обучению на протяжении всей жизни и решения проблемы развития востребованных навыков и компетенций, необходимых для трудоустройства, развития личности и социальной интеграции.

Рассмотрим основные факторы, влияющих на развитие цифровых компетенций у студентов: 1) основные тенденции, 2) условия обучения, 3) инструментарий, 4) преподавание.

Первый фактор предполагает ориентацию образовательных программ на удовлетворение потребностей всех заинтересованных сторон, независимо от их местоположения, и реализацию образовательных программ через устойчивую доставку образовательного контента и безбарьерный доступ обучающихся к цифровым образовательным ресурсам. Это позволяет обучающимся развивать навыки независимого студента, прогрессировать и демонстрировать соответствующие результаты обучения. Второй фактор определяет важность цифровой инженерной образовательной среды и инновационных сценариев обучения, основанных на лучших международных практиках инженерного образования, например CDIO, в использовании инновационных инженерных платформ и цифровых технологий. Цифровая образовательная среда позволяет создавать виртуальные инженерные лаборатории, использовать разнообразные визуальные материалы, создавать цифровые модели. Третий фактор связан с выбором надежного инструментария для управления реализацией образовательной программы, оценке ее качества и достигнутых результатов. В этом вопросе по-прежнему актуальными остаются такие проблемы, как 1) установление оптимального баланса между теоретическим и практическим обучением, научными и прикладными исследованиями, 2) внедрение корпоративных проектов, которые позволили бы использовать различные гибридные формы обучения и управления обучением студенческих групп с участием преподавателей и производственных наставников, 3) межинституциональное партнерство и цифровое взаимодействие в подготовке инженерных кадров. Актуальность четвертого фактора обусловлена тем, что цифровая среда инженерного образования требует от преподавателей другой ментальности, новых форм работы с обучающимися, включая конструктивную обратную связь, коллаборативное обучение, техническую поддержку, наблюдение и моделирование поведения, установок и эмоциональных реакций в условиях постоянного взаимодействия между когнитивными, поведенческими и средовыми влияниями, новых подходов к планированию учебных программ и выбору их дизайна, к созданию и применению открытых онлайн ресурсов, освоению новых платформ преподавания и обучения, к переосмыслению своей научной, социальной и образовательной роли, к разработке оценочных инструментов, которые позволили бы не только лучше измерить достигнутые обучающимися результаты, но и улучшить их обучение. Все перечисленные факторы следует рассматривать как взаимосвязанные и взаимодополняющие друг друга, в совокупности обеспечивающие внедрение инноваций, создание и использование масштабируемых и безопасных цифровых продуктов, развитие у обучающихся востребованных компетенций, укрепление доверия и вовлечение в образовательный процесс всех заинтересованных лиц.

Рассмотрим реализацию перечисленных факторов в рамках программ обучения студентов по инженерным специальностям на примере инновационной образовательной инициативы International Virtual Engineering Student Teams (InVEST) (Международные виртуальные инженерные студенческие команды), в которой используется педагогическая модель Knowledge, Community, and Inquiry (KCI) (Знание, Сообщество и Познание). В основе данной инициативы лежит тенденция к повышению спроса на сотрудников, имеющих цифровые, межкультурные компетенции, социальные навыки, навыки работы в виртуальных командах, самоменеджмента, построения доверия, навыки эмоционального самоуправления. Учебный процесс для студентов организован посредством сочетания онлайнового, социального и совместного экспериментального обучения и синхронных видео встреч. Работая над исследовательскими проектами студенты могут улучшить свои знания и навыки, пройдя дополнительный модульный курс. Инициатива InVEST призвана гарантировать студентам быструю адаптацию в профессиональной среде. При организации такой работы преподаватель должен понимать, как структурировать команды для успешного виртуального сотрудничества, уметь выявлять и устранять барьеры к эффективному взаимодействию всех членов виртуальных команд, применять различные стратегии для поддержания процесса на протяжении всегожизненного цикла проекта, оценивать вклад каждого члена команды в выполнение проекта и уровень его компетентности.

В качестве примера другого подхода к определению цифровых компетенций можно рассмотреть версию Шведской комиссии по цифровизации, согласно которой цифровая компетентность включает знания о том, как искать информацию, общаться, взаимодействовать и производить в цифровом формате, навыки использования цифровых инструментов и услуг, понимание преобразований, связанных с цифровизацией общества, с ее возможностями и рисками, а также мотивацию к участию в развитии.

Исходя из этих примеров в качестве элементов системы оценивания цифровых компетенций студентов можно предложить оценку ответов на следующие вопросы: 1) какие цифровые технологии студент знает и как их применяет на практике, 2) как находит, создает и обменивается цифровыми ресурсами, 3) как и для чего применяет различные цифровые каналы коммуникации, 4) как оценивает пользу от применения цифровых технологий, 5) как использует различные технологии и цифровые инструменты для достижений своей цели, для улучшения своих знаний, 6) как оценивает влияние цифровизации на общество. Данный подход предполагает оценку конкретных действий и навыков студентов, способности выполнить определенную задачу.

Для оценки цифровых компетенций в некоторых моделях рекомендуется измерение следующих четырех категорий навыков: оперативные, формальные, информационные, стратегические. В качестве инструментов оценки цифровых компетенций также могут быть использованы портфолио, наблюдения, интервью, самооценка и виртуальное тестирование, цифровой профиль эксперта. Все перечисленные инструменты позволяют оценивать как процесс деятельности студента, так и полученный им результат. Для стандартизации процесса оценки могут быть использованы рейтинговые шкалы, позволяющие ранжировать учащихся по их способностям к самостоятельной работе, проявлению инициативы в работе, умению распределять ресурсы и управлять временем. При разработке тестов для оценки цифровых компетенций важно обратить внимание на цели использования результатов тестирования, определить модели поведения для каждой области тестирования, определить спецификацию теста с учетом определенных моделей поведения, разработать рекомендации по проведению, подсчету и интерпретации результатов теста.

***Основные ресурсы виртуальных работ по физике***

Новые информационные технологии превращают обучение в увлекательный процесс, способствуют развитию исследовательских навыков учащихся и стимулируют учителя к освоению исследовательских проектных методик. ИТОФ позволяют индивидуализировать процесс обучения, активизировать деятельность трудных учеников в подготовке и проведении урока. Использование виртуальных лабораторных работ на уроках физики позволяют повышать интерес к изучению предмета, расширяют возможности демонстрации опытов через использование виртуальных образов. При этом, виртуальные работы не могут полностью заменить работу в учебной лаборатории с реальными приборами. Их применение чаще оправданно для дистанционных форм обучения. Внедрение виртуальных лабораторных работ будет оправдано если имеются дополнительные преимущества посравнению с традиционными формами обучения. При использовании виртуальных лабораторных работ важным моментом является обратная связь между студентами и преподавателем, например в форме составления и защиты учащимся отчета по лабораторной работе, система индивидуальных заданий для проверки уровня усвоения и понимания материала.

При реализации виртуальных лабораторных работ важным моментом является выбор инструментов для построения математической модели. Использование готовых библиотек программирования позволяет упростить задачу.

При создании виртуальных лабораторных работ по разделу «Механика» может быть выбрана среда разработки Visual Studio Community с использованием библиотеки SFML для реализации графической составляющей программы. Данная среда является простой и удобной в использовании, имеет хорошую документацию.

Для проведения виртуальных лабораторных работ по физике может быть использована платформа Гарвардского университета LabXchange, созданная для изучения естественных наук. На платформе размещены такие ресурсы, как виртуальные лаборатории, видео, интерактивные страницы и тесты, экспериментальные симуляции, истории, в которых ученые делятся своим профессиональным опытом, электронные учебники, кейсы, примеры траекторий для работы с платформой.

Другими полезным ресурсом является [EduWebLabs](http://eduweblabs.com/), позволяющий студентам выполнять лабораторные работы онлайн. [e-LABORATORY PROJECT](https://www.ises.info/index.php/en) поддерживаются лабораторные работы по таким темам, как электромагнитная индукция, магнитное поле в оси катушки, преобразование солнечной энергии, фотоэлектрический эффект и др. Каждая лабораторная работа содержит мотивационный аспект, позволяет основной теоретический материал и физический контекст эксперимента, ознакомиться с инструкцией по проведению эксперимента, ознакомиться с работой используемого оборудования, провести физический эксперимент самостоятельно.

В качестве редактора электрических схем, spice-симулятора и редактора печатных плат может быть использована кросс-платформенная среда автоматизации проектирования электроники [EasyEDA](https://easyeda.com/). [EasyEDA](https://easyeda.com/)подходит для разработки электронных устройств низкой и средней степени сложности.   
Данный онлайн-сервис поддерживает импорт файлов из САПР LTSpice, Eagle, Kicad и Altium Designer. Редактор электрических схем имеет мощные инструменты для рисования новых проектов с использованием существующих библиотек.

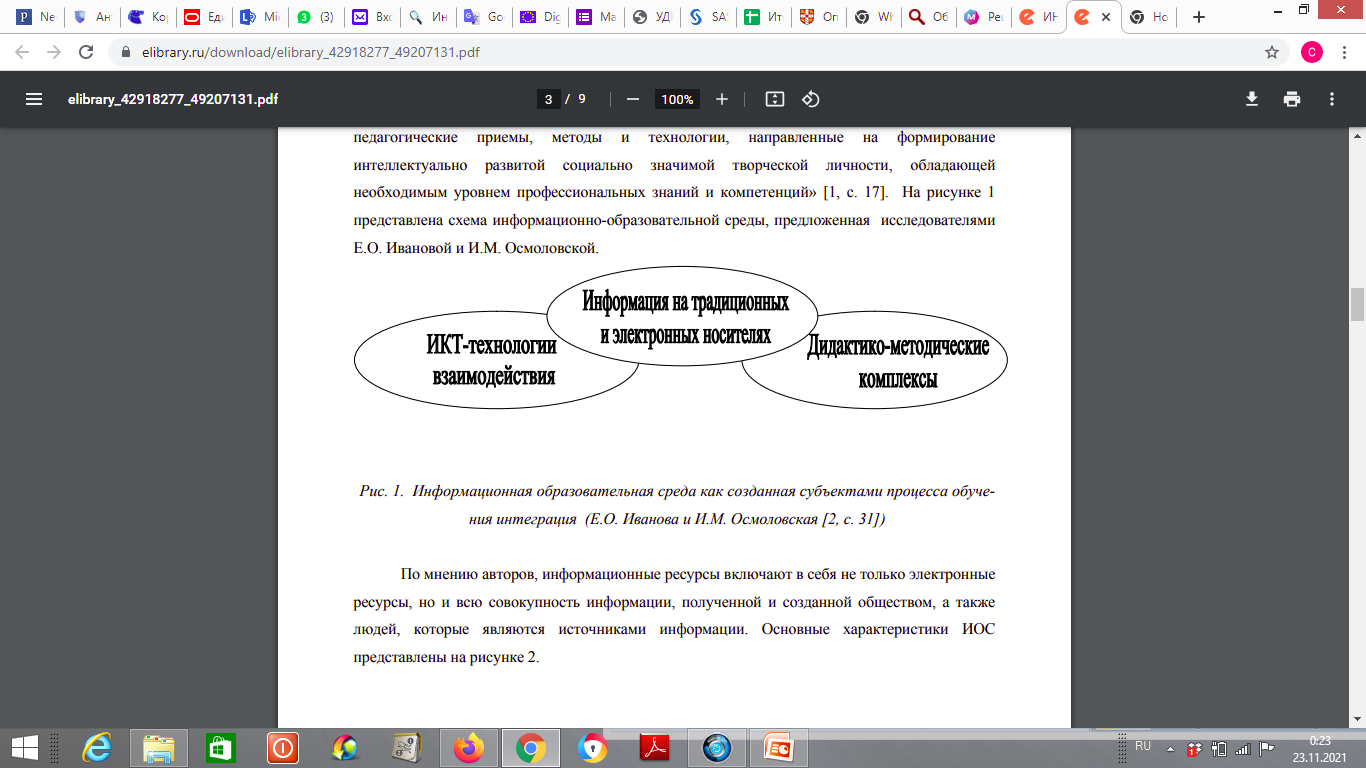
Для проектирования экологичных зданий и электростанций может быть использован инструмент Energy3D. С помощью сервиса можно смоделировать реалистичную модель здания или импортировать его из файла САПР, разместить его на карте (Google Maps или др.), оценить его энергетическую эффективность. Основываясь на вычислительной физике Energy3D может генерировать временные графики и тепловые карты для более углубленного анализа. Также, сервис позволяет распечатать проект, чтобы разрезать его на части и собрать физическую модель.

Программы PhET и Interactive Physics позволяют проводить виртуальные эксперименты и анализировать свои результаты.

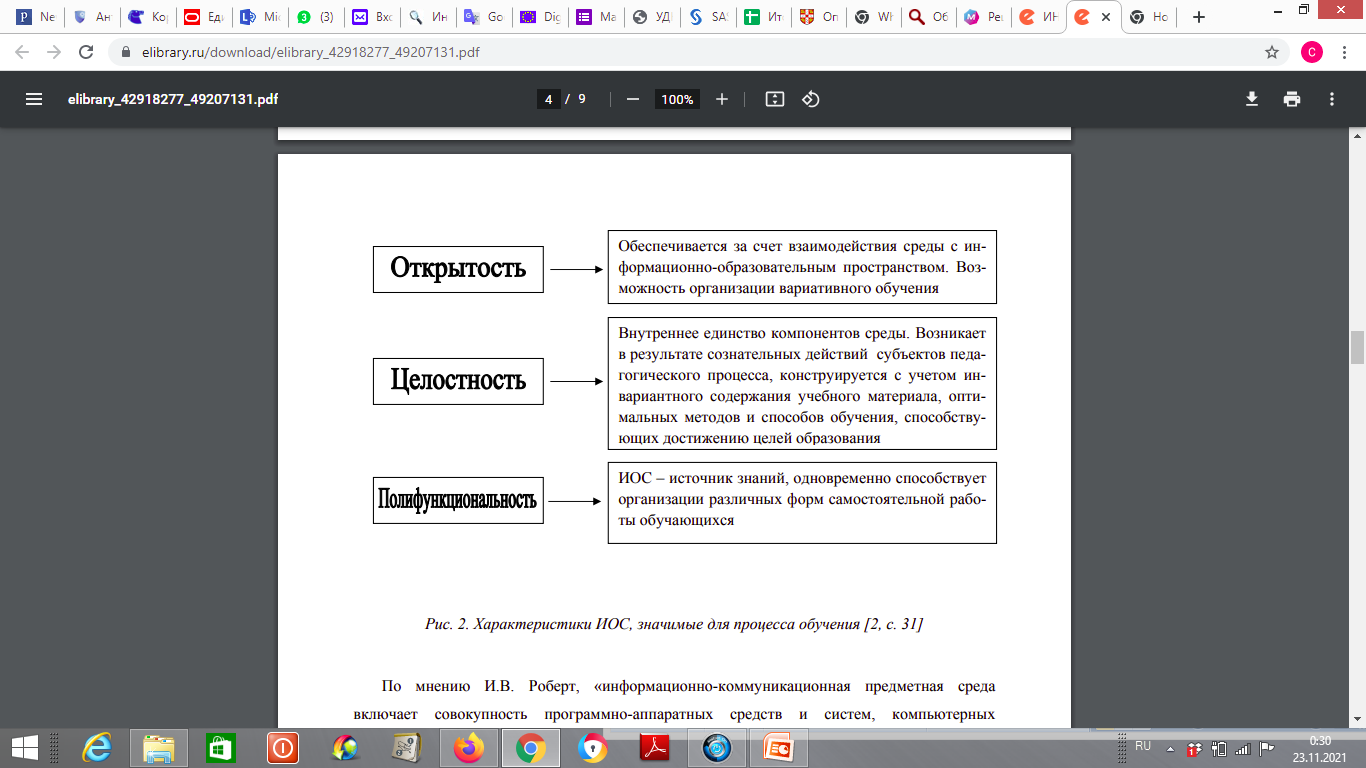
Interactive Physics представляет собой универсальную программу для выполнения различных физических экспериментов, создания различных по сложности систем на экране используя веревки, стержни, шкивы, шестерни, пружины, приводы, двигатели, предметы разной формы и массы. Создавая физическую систему можно ввести такие параметры, как сила, момент, ускорение свободного падения, трение, сопротивление воздуха, упругие константы, упругость, заряд и т. д. Программа может рассчитать движение системы и отобразить его в анимации. При моделировании можно выбрать счетчики для отображения информации о моделировании в графическом или цифровом формате.

***Компьютерные технологии обучения физике***

Информационная образовательная среда вуза - педагогическая система, объединяющая в себе информационные образовательные ресурсы, компьютерные средства обучения, средства управления образовательным процессом, педагогические приемы, методы и технологии, направленные на формирование интеллектуально развитой социально значимой творческой личности, обладающей необходимым уровнем профессиональных знаний и компетенций» (А.С.Назаров).



Основные характеристики информационной образовательной среды:

******

Информационные ресурсы включают в себя не только электронные ресурсы, но и всю совокупность информации, полученной и созданной обществом, а также людей, которые являются источниками информации.

По мнению И.В. Роберт, «**информационно-коммуникационная предметная среда** включает совокупность программно-аппаратных средств и систем, компьютерных информационных (локальных, глобальной) сетей и каналов связи, организационно-методических элементов системы образования и прикладной информации об определенной предметной области».

В качестве компонентов ИОС можно рассматривать два блока:

* содержательно- предметный
* технологический

**Содержательно-предметный блок** представляет собой наполнение информационной образовательной среды электронным ресурсом путем использования электронного учебно-методического комплекса дисциплины (ЭУМКД) - независимого от пользовательского устройства информационного содержания.

ЭУМКД включает в себя несколько электронных компонентов: учебный план, программу, курсы и видеозаписи лекций, планы практических и лабораторных занятий, методические указания к лабораторным работам, методические материалы и образцы решения задач, проверочные задания, задачники и контрольные работы, требования и указания к проектной деятельности.

Электронные компоненты ЭУМКД создают основу и возможность для использования современных педагогических технологий смешанного обучения

**Технологический блок** информационной образовательной среды представляет собой совокупность современных интегрированных педагогических и информационных технологий смешанного обучения физике, таких как модульно-рейтинговая технология, технология «перевернутого» обучения, проектного обучения, объединенных конвергентным подходом. Конвергенция проявляется в двух аспектах: с одной стороны, как приближение и взаимопроникновение информационно-технологических и научно-педагогических знаний, с другой - как сближение организационных форм обучения.

Функции информационно-образовательной среды:

* образовательная;
* контролирующая: балльно-рейтинговая система контроля для оценивания всех видов учебной деятельности студентов как в аудиторное время, так и во внеаудиторное. Оценивание в ИОС осуществляет система, во время контактных часов - преподаватель. Возможности современных компьютерных программных средств позволяют создавать контрольные материалы, в которых каждому студенту программа генерирует индивидуальное задание, а большое количество часто повторяющихся проверок по всем видом учебной деятельности студентов в ИОС почти полностью исключает случаи нечестного выполнения и сдачи предложенных контрольных заданий.

Выполняя функцию источника знаний, ИОС одновременно является средством организации и контроля познавательной деятельности обучаемых. Грамотно выстроенная система балльно-рейтингового контроля создает условия для непрерывного процесса обучения физике (в аудиторное и внеаудиторное время), так как оцениваются все виды учебной деятельности студентов. Накопительная система оценивания направлена на структурирование системы работы студентов в течение всего периода обучения, позволяет более эффективно управлять образовательным процессом. Студенты регулярно получают информацию об успешности собственного обучения, сравнивают свой уровень достижений с уровнем знаний других студентов.

Преимущества информационно-образовательной среды:

* создание благоприятных условий для самообразовательной деятельности студентов в ИОС является важным фактором динамичного функционирования методической системы обучения физике в вузе.
* представление учебного материала в виде, облегчающем восприятие информации, емкость и информативность видеосопровождения, структурная доступность ИОС, возможность асинхронного взаимодействия участников образовательного процесса направлены на формирование интереса к познавательной деятельности и создание ситуации успеха в учебной деятельности студентов.
* увеличение темпа обучения происходит по мере продвижения по курсу, за счет усложнения учебного материала, разнообразия видов учебной деятельности, усложнения контроля.

Таким образом, ИОС является не только источником знаний по физике, но и высокоорганизованной средой для обязательной самообразовательной деятельности студентов. Открытость среды для всех участников образовательного процесса позволяет рассматривать ИОС как открытую самоорганизующуюся систему, в которой возможна корректировка и дополнение ее содержания и структуры. «Коммуникационные процессы в ИОС обеспечивают дидактический, методический, психологический и организационный фон обучения и являются центральным элементом педагогического процесса в учебном заведении». Студенты при обучении физике достигнут достаточного уровня общекультурных, общепрофессиональных и основ профессиональных компетенций, если методика обучения физике будет основана на применении современных интегрированных педагогических и информационных технологий смешанного обучения физике, таких как модульно-рейтинговая, технология «перевернутого» и проектного обучения, в информационной образовательной среде вуза, и в ее рамках будет осуществлено управление внеаудиторной самостоятельной учебно-познавательной деятельностью студентов. Применения в образовательном процессе современных интегрированных педагогических и информационных технологий смешанного обучения физике, таких как модульно-рейтинговая, технология «перевернутого» и проектного обучения в информационной образовательной среде вуза позволяют повысить эффективность образовательного процесса.

Применительно к физике ИКТ позволяют проводить достаточно сложные лабораторные работы. В них ученик может по своему усмотрению изменять исходные параметры опытов, наблюдать, как изменяется в результате само явление, анализировать увиденное, делать соответствующие выводы.

Таким образом, применение ИКТ при обучении физики позволяет решить две основные проблемы в преподавании физики:

1) Многие явления в условиях физического кабинета не могут быть продемонстрированы. К примеру, это явления микромира, либо быстро протекающие процессы, либо опыты с приборами, отсутствующими в кабинете. В результате обучающиеся испытывают ряд трудностей в их изучении, так как не в состоянии мысленно их представить. Компьютер может не только создать модель таких явлений, но также позволяет изменять условия протекания процесса, «прокрутить» с оптимальной для усвоения подачей учебного материала.

2) Физика - наука экспериментальная. Изучение физики трудно представить без лабораторных работ. К сожалению, оснащение физического кабинета не всегда позволяет провести сложные лабораторные работы, не позволяет ввести исследовательские работы, требующие более сложного современного оборудования.

***Лекция 9.* Организация и проведение виртуальных лабораторных практикумов. Применение компьютерных симуляций**

***План лекции:***

1. Виртуальный лабораторный практикум.

2. Образовательные виртуальные платформы.

3. Физические симуляции

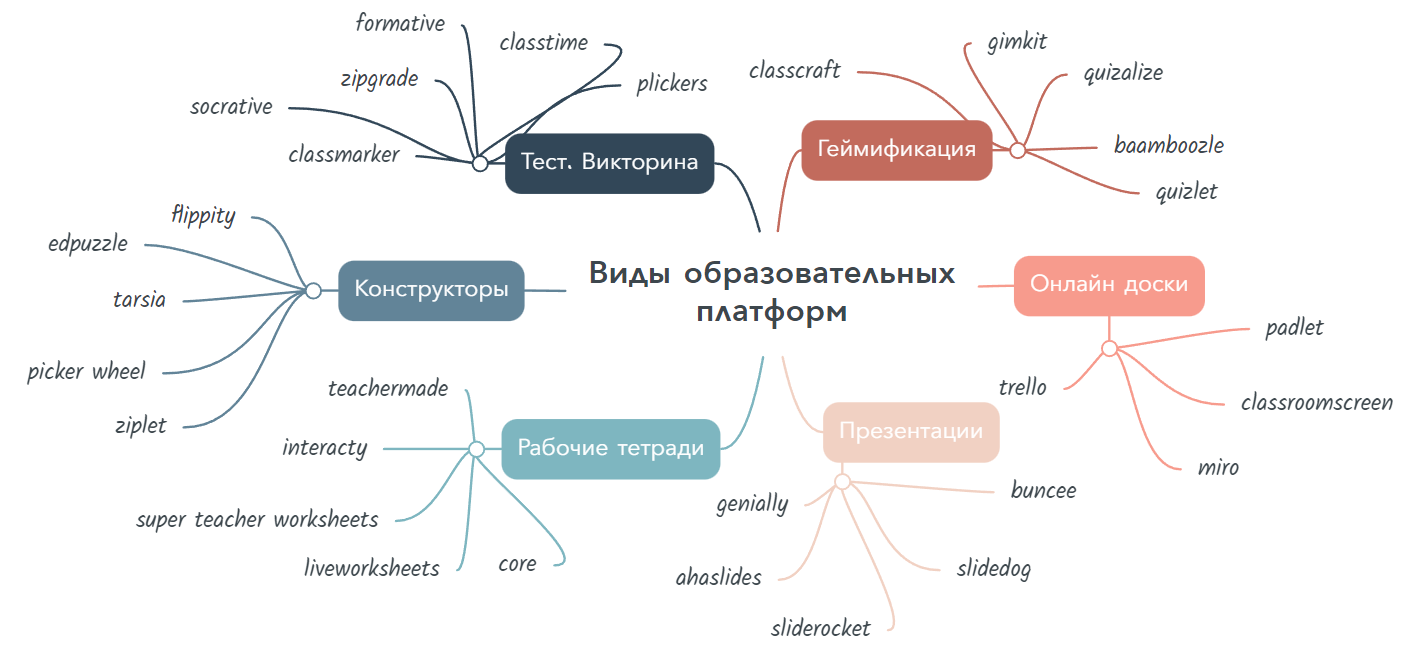
***Виртуальный лабораторный практикум***

Виртуальный физический эксперимент наряду с реальным занимает важное место в современном преподавании физики. В соответствии с требованиями государственных общеобязательных образовательных стандартов, наполнением и обновлением организаций образования демонстрационной, лабораторной и компьютерной техникой по различным учебным дисциплинам преподаватели достаточно часто обращаются к виртуальной образовательной среде. Как следует из различных учебных, методических и научных источников виртуальный эксперимент используется как дополнительный инструмент на всех ступенях обучения, на всех видах учебных занятий, а также для самообразования и саморазвития.

Виртуальный физический эксперимент не заменяет реальный эксперимент, но достаточно много преподавателей используют его чтобы повысить качество проводимых занятий и обеспечить достижение поставленных образовательных целей.

В настоящее время наибольший интерес представляют компьютерные информационные системы в таких сферах деятельности, как образование, наука, техника и технологии. С развитием науки и техники появляются новые информационные системы, совершенствуются существующие. Внедрение информационных технологий в процесс обучения физике будет более эффективным если они дополняют существующие технологии обучения или имеют дополнительные преимущества перед традиционными формами обучения. Например, использование виртуальных лабораторных работ в обучении физике позволяет сделать лабораторные работы более интересными, повысить качество знаний. Кроме того, важную роль в обучении физике играет визуализация, позволяющая конкретизировать абстрактные концепции и сделать их более понятными для студентов. С помощью компьютерных технологий преподаватели могут создавать интерактивные анимации и симуляции, которые могут помочь обучающимся лучше понять сложные концепции.

Интерактивные мультимедиа предоставляют обучающимся практический опыт и позволяют им активно взаимодействовать с изучаемым материалом. Компьютерное моделирование и дополненная реальность — это всего лишь два примера того, как интерактивные мультимедиа можно использовать для обучения понятиям физики и сделать их более доступными для учащихся. Используя интерактивные мультимедиа преподаватели могут создать динамичную и увлекательную среду обучения, которая побуждает обучающихся изучать и понимать концепции физики на более глубоком уровне. На рисунке представлены виды образовательных платформ и некоторые примеры программ, которые можно использовать для определенных видов деятельности.



Интерактивные мультимедиа могут включать в себя различные мультимедийные элементы. Существует несколько типов интерактивных мультимедийных моделей, которые можно использовать для преподавания и усвоения знаний. Обучающая модель, имитационная модель, игровая модель- все это примеры того, как интерактивные мультимедиа могут быть использованы для создания увлекательного и эффективного учебного процесса. Эти модели предоставляют обучающимся возможность взаимодействовать с изучаемым материалом и изучать сложные концепции таким образом, чтобы это было одновременно приятно и эффективно.

***Образовательные виртуальные платформы***

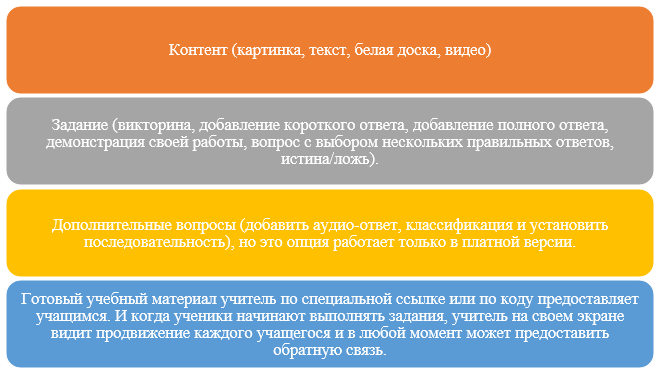
Рассмотрим подробнее некоторые особенности образовательных платформ, применяемых при обучении физике.

Modellus — это приложение, которое можно использовать для отображения физических симуляций, позволяя обучающимся взаимодействовать с математическими моделями и изучать сложные концепции интерактивным способом. Чтобы отобразить результаты моделирования в моделях, пользователи должны сначала ввести математические уравнения в меню математического моделирования и настроить параметры моделирования. Используя Modellus обучающиеся могут развить научные навыки и получить более глубокое понимание физических концепций, создавая и проводя свои собственные визуальные эксперименты. Этот тип интерактивной учебной среды может быть весьма эффективным в содействии вовлечению обучающихся в учебный процесс.

Miro — это онлайн-платформа для командной работы, проще говоря, аналог обычной маркерной доски, только теперь она бесконечная и доступна прямо в браузере или мобильном приложении. Совместную работу в Miro можно провести с помощью текстового, голосового или видеочата, а также совместного наполнения и просмотра доски в реальном времени. Также в Miro есть большой выбор шаблонов, специальные доски для проведения мозгового штурма.

Phet является программным обеспечением для моделирования явлений физики, разработанным Университетом Колорадо в Боулдере. В отличие от приложения Modellus, которое использует Flash в качестве интерфейса, PhET использует Java в качестве языка программирования. Это приложение способно отображать двумерную анимацию и графику, позволяя пользователям взаимодействовать с виртуальными объектами и проводить эксперименты. К моделированию в программе PhET можно получить доступ как онлайн, так и оффлайн, а программное обеспечение предоставляет широкий спектр физических симуляций, включая механику, волны, электричество и магнетизм. Кроме того, PhET предлагает сотни симуляций в своей базе данных с открытым исходным кодом, которые можно бесплатно загрузить и использовать в классах, применять в демонстрациях.

Formative - это образовательная программа формирующей оценки, которая позволяет преподавателям отслеживать прогресс обучающихся и предоставлять обратную связь в режиме реального времени. Одним из главных преимуществ Formative является его способность учитывать широкий спектр типов вопросов, включая традиционные тесты, такие как одиночный и множественный выбор, задания на сопоставление и последовательность, заполнение пробелов и задачи классификации. Программное обеспечение также включает в себя расширенные функции, такие как ввод формул и построение графиков для задач, требующих математических вычислений. В дополнение к вопросам с краткими ответами, Formative также допускает вопросы со свободным ответом, позволяя ученикам предоставлять более подробные письменные заявления. Функциональные возможности программы Formative показаны на рисунке.



В дополнение к техническим навыкам создание эффективных и увлекательных образовательных медиа также требует творческого подхода от преподавателя. Некоторые из проблем, которые могут препятствовать внедрению обучения на основе ИКТ, включают отсутствие навыков работы с ИКТ у учителей, ограниченный доступ к подходящему образовательному программному обеспечению и жесткую структуру традиционных систем образования.

Облачные технологии являются одним из перспективных направлений развития современных информационных технологий. Под облачными технологиями (англ. Cloud Computing) понимаются ресурсы и возможности компьютера как технологии распределенной обработки данных, которые предоставляются пользователю в виде Интернет-сервиса. Облачные технологии представляют собой модель обеспечения широкого и удобного сетевого доступа по требованию к общедоступным вычислительным ресурсам (таким как сети передачи данных, серверы, устройства хранения данных, приложения, приложения и услуги) с минимальными эксплуатационными расходами и быстрым предоставлением услуг провайдером.

Использование возможностей Интернета на занятиях позволяет эффективно решать ряд дидактических задач: обеспечение процесса обучения новыми, ранее недоступными материалами, формирование у обучающихся навыков работы, реализация мгновенной обратной связи, повышение интенсивности учебного процесса, внедрение реализация индивидуализированных и дифференцированных методов обучения, формирование их информационной компетентности.

Одной из стран, активно использующих виртуальные лаборатории в школах и вузах при преподавании физики является Индия. Индийский Совет по научным и отраслевым исследованиям (CSIR) и организация Кендрия Видьялая сангатан (KVS) подписали меморандум о взаимопомощи между учащимися и учеными в рамках программы "Джигьяса" в 2017 году. Веб-платформа виртуальной лаборатория CSIR (CSIR Jigyasa Virtual Lab (jigyasa-csir.in)) включает в себя множество научно-обоснованных материалов и мероприятий, предназначенных для расширения знаний обучающихся в области науки и технологий. Преподаватели могут использовать эту программу для создания интерактивных уроков и лекций с помощью визуализаторов, которые проектируют виртуальные эксперименты на экране. Это позволяет обучающимся участвовать в демонстрациях и экспериментах онлайн. Виртуальные лабораторные работы в рамках Национальной миссии образования с помощью ИКТ по инициативе Министерства образования Индии (vlab.co.in) размещены на сайте Virtual Labs.

В Европейских странах также широко используются виртуальные лабораторные работы по физике. Виртуальные ресурсы позволяют увеличить доступность обучения и разнообразить практики преподавания. Рассмотрим примеры применения виртуальных лабораторных работ в европейских странах:

* в Германии была разработана виртуальная лаборатория, включающая эксперименты по механике, электродинамике, оптике и термодинамике, которая применяется в школах и вузах и позволяет обучающимся экспериментировать с помощью компьютеров и специальных устройств;
* в Великобритании были разработаны виртуальные лабораторные работы, которые позволяют учащимся изучать законы физики с помощью интерактивных упражнений, включая создание и тестирование машин, а также изучение закона Архимеда и закона Ома. Существуют сайты, представляющие ресурсы для эффективной подготовки к выпускным экзаменам различного уровня;
* во Франции создан проект виртуальной лаборатории по электронике, представляющий собой компьютерную презентацию с опытом работы по схемотехнике, электронике и технике микроконтроллера;
* в Испании была разработана виртуальная лабораторная работа по определению плотности жидкости на основе фотографий монет в жидкости;
* в Нидерландах создан онлайн-курс физики, который включает виртуальные лаборатории для проведения компьютерных экспериментов;
* в Австрии виртуальные лабораторные работы используются для подготовки обучающихся к реальным лабораторным экспериментам;
* на базе Пражского университета реализован проект по созданию сайта виртуальных лабораторий по физике (стартовая страница сайта https://www.ises.info/).

Виртуальных лабораторные работы также широко используются в учебных программах, таких как физика MOOC (Massive open online courses) или электронные учебники.

Таким образом, виртуальные лаборатории определяются двумразличными типами программно-аппаратных комплексов: 1) лабораторная аудиторная установка с удалённым доступом – дистанционные лаборатории, 2) программное обеспечение, позволяющее моделировать лабораторные опыты – виртуальные лаборатории.

***Физические симуляции***

Большинство моделей, используемых в компьютерном математическом эксперименте, – это имитационные динамические модели. Лежащие в основе метода компьютерных симуляций имитационные модели, как правило, очень сложны, содержат большое число алгоритмических структур, форм представления информации и семантических связей. Такие модели требуют особых методов их проектирования и конструирования. Имитационные модели обрабатывают множество параметров и обладают репрезентативными возможностями. С этой целью используются разные способы визуализации результатов моделирования. Для получения конкретных расчетных данных, прогнозирования поведения исследуемых систем, построения теоретического знания, объясняющего поведение рассматриваемой системы используют компьютерные симуляции.

Развитие вычислительных технологий заставляет пересматривать сущностную роль компьютерных симуляций в современной философии науки.

Выделяют проблемно-решающий (англ. problem-solving viewpoint) и поведенческий (англ. behavior viewpoint) подходы к решению вопроса о сущности феномена компьютерных симуляций. В рамках первого подхода (problem-solving viewpoint) сущностную функцию компьютерных симуляций связывают со значительным расширением исследовательского поля за счет применения автоматизированных вычислительных систем, обеспечивающих решение сложных задач с большим числом переменных, которое ранее было невозможно получить традиционными аналитическими методами. В данном подходе компьютерные симуляции рассматривают как важную часть математических моделей, не связанных напрямую с научными экспериментами. В данном подходе предлагается следующее определение: компьютерные симуляции – это любой способ решения математических моделей с помощью применения вычислительных машин, решить которые аналитическими способами невозможно» (по П. Хамфрису). Компьютерные симуляции при этом рассматриваются как динамические модели, меняющие свои статические состояния во времени по мере их вычисления на компьютере.

Во второмо подходе (behavior viewpoint) в качестве главной отличительной особенности компьютерной симуляции выделяют более детальную и приближенную к реальному исследуемому объекту разработку ее описательной модели, а также применение более совершенных языков программирования и алгоритмов, реализующих вычислительные процессы симуляций. При этом, необходимо максимально точно воспроизвести свойства и функционал модели для повышения достоверности численного моделирования. В данном подходе компьютерные симуляции имеют все признаки эксперимента и не уступают в этом смысле ни натурной, ни его лабораторной версиям.

В педагогических исследованиях (Д. В. Баяндин, Е. И. Бутиков, С. М. Козел, А. С. Кондратьев, О. И. Мухин, С. Е. Попов, Е. И. Постникова, М. И. Старовиков Д. Ф. Терегулов, А. С. Чирцов и др.) также просматриваются «поведенческий» и «проблемно-решающий» подходы к интерпретации компьютерных симуляций и их применению в обучении.

Модель в компьютерной симуляции должна быть подобна реальному исследуемому объекту, но при этом может не иметь с ним общих внешних признаков. Учебные компьютерные симуляции наделяются разнообразным дидактическим функционалом. В учебной сцене должен быть визуализирован объект симуляции. Дидактически целесообразна визуализация в компьютерных симуляциях тех изменений в исследуемых явлениях, которые недоступны для непосредственного восприятия в реальном физическом эксперименте. В компьютерной симуляции физического эксперимента должны отображаться текущие результаты численного эксперимента (таблицы данных, графики, диаграммы различных видов, динамические структуры объектов, распределение объектов в системе и др.). Симуляции должны содержать различные способы ввода информации для изменения параметров модели, для обработки результатов моделирования. Данные способы могут быть реализованы в виде визуально реалистичной имитации исследовательских действий и операций обучающихся с элементами модели.

Учебные компьютерные симуляции классифицируют последующим признакам: 1) объект компьютерной симуляции; 2) способ реализации на компьютере; 3) цели применения в обучении. По объекту моделирования различают компьютерные симуляции: а) явлений (объектов, процессов) природы; б) объектов второй природы (технических объектов и их комплексов, а также реализуемых на них технологических процессов); в) идеализированных объектов, отображающих сущность физических теорий, в том числе объясняющих закономерности процессов микро- и макромира; г) объектов (а), (б), (в) с учетом взаимодействия пользователя с данными объектами.

По способу реализации выделяют компьютерные симуляции, построенные на основе: а) численного эксперимента с математической моделью явления; б) аналитического решения системы уравнений математической модели явления; в) компьютерной анимации.

По назначению компьютерные симуляции можно разделить на две группы в соответствии с дидактическими целями: а) усвоение элементов «готового знания» (концептуального, процессуального); б) организация учебного исследования.

Для современных версий физических симуляций предпочтительно использование 3D-визуализаций и реалистичный интерфейс учебных сцен, включать в учебную сцену симуляций взаимодействие пользователя с моделями.

***Лекция 10.* Физический эксперимент в процессе обучения студентов физике. Формы организации учебного физического эксперимента. Физическая модель и моделирование**

***План лекции:***

1. Физический эксперимент в процессе обучения студентов физике.

2. Формы организации учебного физического эксперимента.

3. Физическая модель и моделирование

***Физический эксперимент в процессе обучения студентов физике***

Физический эксперимент занимает важное место в обучении физики. Это связано с тем что

* эксперимент является результатом взаимодействия человека с помощью экспериментальных средств с реальным миром;
* эксперимент, как и наблюдение, служит основой для научных гипотез и теорий;
* экспериментальное обучение студентов в значительной мере осуществляется в общем физическом практикуме;
* компьютерные модели реальных физических экспериментов могут дополнить их в определенной степени, но не могут полностью их заменить;
* физический эксперимент имеет важное значение в качестве исследовательского инструмента в ряде смежных с физикой дисциплин (химия, биология и другие).

Современные образовательные технологии открывают дополнительные возможности для преподаватели при обучении физике. В их числе:

* выполнение реального эксперимента с использованием интерфейсных блоков, сопрягаемых с ЭВМ, и датчиков физических величин;
* управление реальными объектами;
* создание и отображение на экране монитора моделей различных объектов, явлений и процессов;
* автоматизированный контроль результатов проведенных исследований и т.д.

Применительно к лабораторным работам по физике современные образовательные технологии позволяют:

* значительно увеличить объем усваиваемой информации (обобщенная, систематизированная подача материала в динамике;
* сместить приоритеты с увеличения объема усваиваемой информации на формирование умений использовать информацию;
* более рационально распределять учебное время;
* обеспечивать практическое усвоение материала;
* включать в образовательный процесс элементы исследовательской деятельности;
* развивать творческие инициативы, познавательную деятельность, профессиональный интерес обучающихся.

**Цель применения лабораторного практикума:**

Дополнительные возможности при использовании компьютеров :

* + "фронтальный" метод работы учащихся в физическом практикуме, поскольку компьютер может заменить сразу несколько экспериментальных установок;
  + планирование и выполнение лабораторных работ в установленные временные рамки;
  + применение разнообразных форм контроля;
  + вариативность заданий.

Преимущества использования компьютеров в лабораторном практикуме:

* компьютер позволяет не только предъявлять новые сведения, контролировать их усвоение, но и освобождает обучаемых от рутинных вычислений, позволяя тем самым оставить время на изучение нового материала или закрепления старого;
* обучающая программа позволяет в пошаговом режиме проиллюстрировать свойства и особенности изучаемого метода и сравнить его с другими, оставляя за студентами знание алгоритмов и умение применять их в конкретных задачах, передав при этом все вычисления компьютеру;
* появляется возможность моделировать изучаемые процессы, т.е. показывать их в динамике, что особенно полезно для успешного запоминания, многократно повторять эксперимент, меняя лишь определенные данные;
* увеличивается наглядность, что облегчает понимание и запоминание изучаемого материала;
* появляется возможность решать задачи исследовательского характера, а также индивидуализировать процесс обучения.

Три основных направления развития физического эксперимента:

* модернизация традиционного метрологического оборудования для выполнения демонстрационного и лабораторного физического эксперимента;
* моделирование физических процессов с помощью компьютера;
* использование интерфейсных блоков, сопрягаемых с компьютерной техникой, и датчиков физических величин для демонстрационного и лабораторного учебного физического эксперимента.

Первое направление: использование традиционного и усовершенствованного метрологического оборудования. При этом выполнение учащимися физического эксперимента предполагает исследование физических явлений, процессов и законов с помощью реального или, как его еще называют, натурного эксперимента с помощью метрологического оборудования, которое традиционно имеется в физических лабораториях. Зачастую для выполнения лабораторных работ учащимися и демонстраций преподавателей используются натурные модели (понятие модель мы рассмотрим ниже), которые являются увеличенным (модель кристаллической решетки, атома, молекулы и т.д.) или уменьшенным (гироскоп, двигатель внутреннего сгорания и т.д.) представлением реального объекта.

Второе и третье направления: приоритетное применение компьютера и средств мультимедиа в физическом эксперименте.

Например, второе направление характеризуется тем, что микропроцессорная и вычислительная техника используется для моделирования множества физических явлений, процессов и законов. При этом исследованиям с помощью компьютера становятся доступными сложные, высокоорганизованные системы со многими параметрами, вероятностные системы и т.п.

***Формы организации учебного физического эксперимента***

Физический эксперимент в процессе обучения физике представляет собой комплексное использование традиционного метрологического оборудования, средств новых информационных технологий обучения физике: компьютерное моделирование и измерительно-вычислительные системы, что обеспечивает более глубокое изучение и повышение качества обучения физике.

Выделяют следующие виды физических экспериментов:

Демонстрационные опыты используются для наблюдения обучающимися того или иного явления; проверки выдвинутой гипотезы; выявления физических закономерностей и проверки вытекающих из них следствий; формирования физических понятий; раскрытия сущности законов, гипотез, теории; подготовки обучающихся к восприятию нового материала (проблемные опыты); пояснения принципа действия технических установок, приборов, сущности технологических процессов.

Выделяют качественные лабораторные работы (наблюдение физического явления) и количественные лабораторные работы (измерение какой-либо величины), творческие экспериментальные задания. Лабораторные работы могут быть кратковременными или рассчитанными на длительное выполнение.

Лабораторный практикум по физике представляет собой более высокую форму организации лабораторно-практических занятий, при которой обучающимся предоставляется самостоятельность при выполнении, совершенная и сложная экспериментальная база.

К экспериментальным задачам относятся задачи, решение которых связано с различными измерениями, воспроизведением физических явлений, наблюдением за физическими процессами, сборкой различных установок. Экспериментальные задачи можно разделить на качественные и количественные.

Решение экспериментальной задачи включает следующие этапы:

1 этап – понимание задачи;

2 этап – составление плана решения;

3 этап – осуществление плана решения;

4 этап – проверка результата решения.

Внеаудиторные экспериментальные работы обучающиеся выполняют полностью самостоятельно, а правильность выполнения устанавливает преподаватель при обсуждении результатов.

***Физическая модель и моделирование***

В физике моделирование рассматривается как «…метод экспериментального исследования, основанный на замещении конкретного объекта эксперимента (образца) другим, ему подобным (моделью). Моделирование применяется тогда, когда целью исследования является детальное изучение конкретного процесса, развивающегося в системе с определенными геометрическими и физическими свойствами при заданных условиях. Если этот процесс реализуется на компьютере, то мы имеем дело с компьютерным моделированием или компьютерной симуляцией.

Под моделью в широком смысле понимают мысленно или практически созданную структуру, воспроизводящую часть действительности в упрощенной и наглядной форме. Модель в этом смысле выступает как некоторая идеализация, упрощение действительности, хотя сам характер и степень упрощения, вносимые моделью, могут со временем меняться. В более узком смысле термин "модель" применяют тогда, когда хотят изобразить некоторую область явлений с помощью другой, более хорошо изученной и легче понимаемой.

Наиболее полное определение дано В.А. Штоффом: *"Под моделью понимается такая мысленно представляемая или материально реализуемая система, которая, отображая или воспроизведя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает нам новую информацию об этом объекте"*.

Различают статичные модели, характеризующие исследуемый объект в определенный момент времени, и динамические, демонстрирующие его временную эволюцию.

В общем случае, в соответствии с определением модели выделяют различные классификационные признаки. Например, 1) по способу построения модели (форма модели); 2) в соответствии с качественной спецификой модели (содержание модели). По способу построения модели бывают **материальные и идеальные** (мысленные):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Мысленные** | | | **Материальные** | | | | Образные  (иконические) | Смешанные  (образно-  знаковые) | Знаковые  (символические) | Пространст-венно  подобные | Физически  подобные | Математически  подобные | | - гипотети-  ческие  модели;  - модели-  аналоги;  - модели-  идеализации | - схемы;  - графы;  - карты;  - структурные формулы;  - чертежи;  -графики | Определенным образом интер-претированные знаковые системы | - макеты;  - компоновки;  - простран-  ственные  модели;  - муляжи | модели, обладающие механическим, динамическим, кинематическим и др. видами физического подобия с оригиналом | - аналоговые модели;  - структурные модели;  - цифровые машины;  - функцио-нальные кибернетические устройства | |

В математическом эксперименте в качестве модели используется система уравнений, описывающая исследуемое явление (объект, процесс). Данный эксперимент основан на численном решении системы уравнений. Для его реализации используют компьютеры. В связи с этим данный вид эксперимента называют машинным или компьютерным численным экспериментом.

Компьютерные модели с момента своего появления быстро вошли в состав практически всех цифровых образовательных ресурсов по физике.

Достоинства компьютерных моделей заключается в том, что они позволяют:

* изучать физические явления и технические объекты на уровне, доступном пониманию, акцентировать внимание на главном (существенном) в его содержании;
* изучать явление в «чистом» виде, точно воспроизводя требуемые условия его протекания;
* наблюдать явление в динамике;
* сопровождать работу модели визуальной интерпретацией закономерных связей между параметрами исследуемой системы в форме динамичных графиков, диаграмм, схем и пр.;
* осуществлять операции, невозможные в реальности (изменять пространственно-временные масштабы протекания явления; задавать и изменять параметры исследуемой системы объектов);
* обеспечивают безопасность и сохранность среды окружения.

Возможные учебные ситуации компьютерной поддержки обучения физике:

* показ видео- и анимационных фрагментов для постановки учебных проблем, демонстрации физических явлений процессов, объектов и т.п.;
* демонстрация классических и трудно воспроизводимых в реальной лаборатории опытов;
* проведение экспериментов с вариаций начальных условий и параметров;
* применение анимированных рисунков, моделей, схем, графиков как средств виртуальной наглядности;
* проведение компьютерных и виртуальных лабораторных работ с обработкой результатов;
* предоставление вариативных заданий разной сложности для самостоятельной работы с оценкой результатов и разъяснением ошибок через гиперссылки;
* проведение всех форм контроля усвоения учебного материала с фиксацией результатов;
* применение нестандартных, творческих заданий ля обучающихся;
* решение задач с последующей проверкой результатов на компьютерных моделях, решение обратных задач, создание электронного задачника;
* проведение тематических учебных компьютерных игр и использование развивающих виртуальных конструкторов;
* создание и демонстрация физических моделей процессов, технических устройств в специальных средах (например, «Живая физика» и др.);
* создание учебных проектов.

Моделирующие программы в обучении физики могут применяться:

* в качестве средств представления знаний и средств обучения, совершенствующих процесс преподавания, повышающих его эффективность и качество;
* для автоматизации процесса обработки результатов эксперимента (лабораторного, демонстрационного) и управления учебным, демонстрационным оборудованием.

Процесс построения модели, т.е. замещение одного объекта другим с целью получения информации о важнейших свойствах объекта-оригинала с помощью объекта модели, называется моделированием. В основе моделирования лежит модель. В процессе изучения модель выступает в роли относительно самостоятельного квазиобъекта, позволяющего получить при исследовании некоторые знания о самом объекте.

В самом общем смысле процесс моделирования представляет собой метод опосредованного познания природы, является отражением действительности и заключается в выяснении и воспроизведении необходимых исследователю свойств реальных объектов, предметов и явлений с помощью других объектов (материального или идеального характера). В этом случае модель способна в том или ином отношении замещать оригинал на определенных этапах исследования.

В курсе физики в основном используются два типа моделей: физические и математические. **Физические модели** представляют собой, так называемые, натурные модели. **Математические модели** положены в основу моделирования физических процессов с помощью компьютера.

Математическое описание является важной частью модели, позволяющее локализовать влияние отдельных факторов, изучать их последовательно, в зависимости от интенсивности их воздействия. Это дает возможность проводить качественный анализ воздействия на физическую систему в широких пределах, изучать "перераспределение ролей" различных факторов при изменениях системы. Такое описание модели позволяет делать количественные оценки поведения системы и сравнивать их с экспериментальными данными. Часто математическая модель содержит параметры, определение которых возможно только при сравнении расчетов с экспериментом.

Недостатки вычислительного эксперимента:

* отсутствие универсальности, т.е. для каждой новой системы необходимо создавать новую модель;
* потеря физической сути исследуемого физического явления, процесса или закона;
* ограниченный доступ к информации об исследуемой системе.

***Лекция 11.* Исследовательский подход как основа инновационного обучения физике**

***План лекции:***

1. Организация исследовательской деятельности обучающихся.

2. Виды исследовательских проектов

***Организация исследовательской деятельности обучающихся***

Исследовательские методы в обучении дают учащимся возможность самостоятельно исследовать предметную область, углублять свои знания и развивать аналитическое мышление. Этот подход позволяет обучающимся стать активными участниками образовательного процесса и формировать собственное понимание изучаемых явлений.

Развитие у учащихся экспериментальных умений и практических навыков осуществляется через изучение основных экспериментальных методов, работу с приборами и обработку данных. Это также способствует развитию критического мышления, способности объяснять физические явления, а также использовать знания для решения практических задач.

Исследование может выступать компонентом проектной деятельности, а проектная деятельность может быть подчинѐнной по отношению к исследовательской, выполняться «внутри» исследования.

Основная особенность исследования в образовательном процессе заключается в том, что исследование является учебным. В образовании цель исследовательской деятельности – приобретение учащимися функционального навыка исследования как универсального способа освоения действительности, активации личностной позиции обучающихся в образовательном процессе на основе приобретения субъективно новых знаний (самостоятельно полученных знаний, являющихся новыми и личностно значимыми для конкретного учащегося).

Экспериментальные исследования преследуют такие важные цели, как:

* понимание учащимися физических явлений;
* умение применять научные методы исследования;
* развитие научного стиля мышления;
* способность видеть и решать проблемы, планировать и оценивать свою деятельность и ее результаты.

Исследовательская деятельность обучающихся организовывается под руководством преподавателя и связанна с решением творческой исследовательской задачи с заранее неизвестным результатом и предполагающая наличие нескольких этапов, характерных для научного исследования.

Исследовательская деятельность позволяет развивать у обучающихся познавательный интерес, самостоятельность, культуру совместной работы, научную этику, систематизировать, обобщать и углублять знания в определенной научной области и применять их на практике.

Требования к организации исследовательской деятельности обучающихся:

В процессе выполнения исследовательской работы возникает новый акцент деятельности преподавателя. Преподаватель включен в исследование поставленный проблемы на равных условиях с обучающимися. При этом, преподаватель одновременно обучает студентов методике проведения исследования.

При выполнении исследовательской работы выделяют три уровня самостоятельности:

* операционный;
* тактический;
* стратегический.

На операционном уровне обучающийся выполняет отдельные  операции, не понимая целостного смысла исследовательской работы.

На тактическом уровне обучающийся может ориентироваться в изменяющейся обстановке, рационально выстраивать действия в логической последовательности, планировать свою деятельность, находить и пользоваться необходимой для проведения исследования информацией, научной, методической, справочной литературой, распределять роли в исследовательской группе.

На стратегическом уровне обучающийся может самостоятельно определять место и цели собственной деятельности, проявляет творческую активностью, умеет анализировать процесс и результат исследовательской деятельности.

На всех этапах исследовательской работы обучающийся должен стремиться к высокому уровню самостоятельности и творческой активности.

Подготовка к проведению научного исследования предполагает наличие нескольких этапов:

***Виды исследовательских проектов***

Проблема, составляющая основу проекта, должна быть значимой в исследовательском, творческом плане. Для решения этой проблемы необходимы интегрированные знания, исследовательский поиск.

Проект должен начинаться с вопроса, который интересует обучающегося, и способствует активизации его познавательной деятельности. Проект должен быть отражением реальных проблем, с которыми обучающийся может столкнуться в реальной жизни, в профессиональной деятельности.

Метод проектов в настоящее время стал интегрированным компонентом в системе образования и направлен на стимулирование интереса обучающихся к решению определенных проблем, предполагающему владение необходимыми знаниями, умениями и навыками. Применение проектной деятельности в образовательном процессе позволяет развить у обучающихся навыки применения теоретических знаний в практической деятельности.

По участию в разработке проекты бывают личностными и групповыми. Результатами проектной деятельности могут быть:

* продукт;
* прототип;
* алгоритм;
* схема;
* мультимедийная презентация;
* публикация.

Проектная и исследовательская деятельность обучающихся способствует формированию у них ключевых компетенций:

* способность работать самостоятельно;
* способность брать на себя ответственность по собственной инициативе;
* способность проявлять инициативу;
* готовность замечать проблемы и искать пути их решения;
* умение анализировать новые ситуации и применять уже имеющиеся знания для такого анализа и др.

Исследовательская работа обучающихся подразделяется на типы исследовательских работ или типы исследовательских проектов.

Можно выделить три основные типа исследовательских работ (проектов):

1. Теоретическое исследование, в ходе которого не предполагается проведение эксперимента. В теоретическом исследовании обучающийся изучает и описывает выбранную проблему, делает выводы.

2. Экспериментальная работа. При выполнении экспериментальной работы обучающийся проводит эксперимент или наблюдение с изменяемыми условиями, самостоятельно делает выводы на основе анализ полученных данных, объясняет результаты проведенных экспериментов, выявляет зависимости и закономерности.

Можно выделить три типа экспериментов:

3. Теоретико-экспериментальная работа относится к наиболее высокому уровню исследований. При ее проведении эксперименту должен предшествовать предшествует теоретический расчет. Эксперимент должен подтвердить или опровергнуть полученные теоретические результаты. Или наоборот, сначала проводится эксперимент, а затем его результаты подтверждаются теоретическим расчетом.

В соответствии с методом и способом исследования можно выделить следующие виды исследовательских проектов обучающихся:

1. Проблемно-реферативная работа (информационно-описательная): аналитическое сопоставление данных различных источников с целью освещения проблемы и проектирования вариантов ее решения.

2. Аналитико-систематизирующая работа: наблюдение, фиксирование, анализ, систематизация количественных и качественных показателей изучаемых объектов, процессов или явлений.

3. Проблемно-поисковая работа: поиск информации, опрос, интервью, сбор мнений, изучение архивных документов, участие в экспедициях, анализ.

4. Диагностико-прогностическая работа: изучение, отслеживание, объяснение и прогноз качественных и количественных изменений изучаемых явлений, процессов или систем.

5. Изобретательско-рационализаторская работа: усовершенствование имеющихся и проектирование новых устройств, механизмов, приборов.

6. Экспериментально-исследовательская или опытно-экспериментальная работа: проверка предположения о подтверждении или опровержении гипотезы экспериментально-опытным путем.

7. Проектно-исследовательская работа: формулировка проблемы и идеи, экспертиза, реализация реального проекта.

**Список литературы**

***Основная литература***

1. Современные технологии в обучении физике, Румбешта Е.А., 2018.

2. Современные образовательные технологии, Фабриков М.С., 2021

3. Инновационные технологии в обучении физике : практикум / авт.-сост. И. М. Агибова, В. К. Крахоткина ; Северо-Кавказский федеральный университет, О. В. Федина. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 130 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494716>

4. Умарова Л. Х.. Общие вопросы методикиобучения физике. Учебное пособие. –Махачкала: АЛЕФ, 2022. – 106 с.

5. Инновационные образовательные технологии: Учебное пособие. – Владим. Гос. ун-т им. А.Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2018. – 119 с. https://dspace.www1.vlsu.ru/ bitstream/123456789/6966/1/00761.pdf

6. Коллективная монография. Глава 7: Прорывные Инновационные Технологии в Системе Высшего Образования. Inbook: Университеты в Казахстане: миссия, исследования, управление. Под ред. А.К. Сагинтаевой. – Астана: Высшая школа образования Назарбаев Университета, 2023. – 156 с. Publisher: Высшая школа образования Назарбаев Университета

7. Задачный подход к экспериментальной подготовке учителя физики: монография / А.А. Шаповалов, Л.Е. Андреева. – Барнаул: АлтГПУ, 2021. – 208 с. DOI 10.37386/978-5-88210-988-1.

***Дополнительная учебная и научная литература***

1. Инновационные технологии в науке и образовании: сборник статей XVI Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука иПросвещение». – 2021. – 150 с

2. Сластёнин, В.А. Педагогика/ В.А. Сластёнин. - М.: Школа-Пресс, 2000г.

3. Инновационные технологии в обучении физике : практикум / авт.-сост. И. М. Агибова, В. К. Крахоткина ; Северо-Кавказский федеральный университет, О. В. Федина. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 130 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494716> (дата обращения: 06.07.2024). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

4. Образовательный проект А.Н. Варгина - http://www.ph4s.ru/index.html

5. Лещинский Ю.Д. О роли физического эксперимента в изучении  
физических явлений / Ю.Д. Лещинский // Физика. –2018.– No5

6. Karstina, S. (2022). The Role of Inter-institutional Cooperation in Engineering Training. In: Auer, M.E., Hortsch, H., Michler, O., Köhler, T. (eds) Mobility for Smart Cities and Regional Development - Challenges for Higher Education. ICL 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 389. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93904-5\_7

7. S.G.Karstina, "Engineering Training in The Context of Digital Transformation," *2022 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 2022, pp. 1062-1068, doi: 10.1109/EDUCON52537.2022.9766473.

8. Ананчиова Е.А. Организация проектной деятельности учащихся  
на уроке средствами многомерных дидактических инструментов/ Е.А.  
Ананчикова // Физика. –2020. –No1.

9. Гелясин Е.А., Гелясина Е.В. Принципы формирования исследовательской компетентности учащихся /Е.А. Гелясин и др.// Физика. –2018. – N6

10. Современные технологии в обучении физике: Учебно-методическое пособие / Е. А. Румбешта. – Томск: Издательство ТГПУ, 2018. – 144 с.http://fulltext.tspu.edu.ru/OA/m2018-18.pdf