

Ж.К. ЕРМЕКОВА

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

*Suggested report is not just vital with the rapid decrease of students' interest in thorough and proper sciences, and also with the lack of specialists for realization of innovative technologies in our dynamically developed country. Besides, it is probably interesting for all teachers, who presents the natural sciences, whose achievements are on the basis of all technologies and important for production, economy and etc.*

Переход на кредитную систему обучения, связанную с минимизацией аудиторных занятий и сокращением объема учебных часов, в частности по общей физике для студентов инженерно – технических специальностей, ставит перед педагогами и учеными непростую задачу определения «ядра и оболочки» изучаемой дисциплины, постоянной корректировки содержания изучаемого предмета, учета ее значимости и связи со стратегическими направлениями развития нашей страны: космонавтики, металлургии, топливно – энергетических кластеров и др.

Для всех инженерно-технических специальностей физика является одним из профилирующих базовых дисциплин, однако ограниченность объема часов, позволят изучать только наиболее важные, фундаментальные понятия и законы, значение которых для профессиональной подготовки студентов невозможно переоценить. Изучая фундаментальные закономерности существования и развития Природы, сформировать у студентов представления о взаимосвязи и взаимообусловленности всех явлений природы, понимание значимости физической науки не только для их профессиональной деятельности, но и для всей человеческой цивилизации.

Опираясь на современные образовательные технологии в процессе обучения физике для инженерно-технических специальностей ставятся следующие задачи:

- ◆ развивать у студентов понимание сущности рассматриваемых физических явлений и законов;
- ◆ через выявление причинно – следственных связей в изучаемых физических процессах и явлениях формировать аналитическое, творческое мышление, умение решать практические задачи, т.е. успешно применять полученные знания в своей будущей профессиональной деятельности.

Кроме того, очень важно сформировать у студентов современные представления о природе света, строении атома, физических основах развития ядерной энергетики и т.д.

И как нам видится, одним из эффективных подходов по развитию и формированию познавательного интереса к фундаментальным наукам, именно к физике, является системная актуализация практической значимости изучаемых физических законов и явлений, для осознания студентами их несомненной важности не только для всей цивилизации, но и для каждой личности сегодня, а также в сфере их будущей профессиональной деятельности [1;2;3].

Чтобы в новых условиях облегчить сотрудничество педагог – студент и существенно повысить эффективность учебно – исследовательской деятельности как во внеаудиторной работе студентов, так и в процессе аудиторных занятий нами разработаны учебно-методические комплексы (УМК), в которых систематизированы все учебно-методические разработки преподавателей по общей физике для студентов инженерно-технических специальностей. В разработанном нами УМК приводятся конспекты избранных лекций по каждому разделу курса физики, составляющие и «ядро», и «оболочку» и в той, или иной мере связанные с важнейшими направлениями промышленного, энергетического и других сфер экономического развития нашей страны, о которых будущий специалист любого профиля должен иметь вполне определенные представления. В помощь студентам всех инженерно – технических специальностей коллективом преподавателей физических кафедр изданы компактные учебные пособия по курсу общей физики, соответствующие по содержанию ГОСО – 2006г., по инженерно-техническим специальностям и учитывающие также программу по физике к тестовым заданиям промежуточного государственного контроля (ПГК) Национального центра Государственного стандарта образования (НЦГСО) и тестирования РК. Рассмотрим далее, возможности активизации познавательного интереса студентов к фундаментальным физическим законам и явлениям в учебно-исследовательской деятельности при обучении физике будущих инженеров. Мотивация познавательного интереса к фундаментальным физическим законам и их значимость в глазах студентов повышается при обосновании их роли в практической деятельности, с акцентом ее связи со стратегическими задачами развития нашей страны, огромной востребованности специалистов с фундаментальным, естественно-научным образованием в настоящем и в будущем.

Именно интерес – наиболее действенный мотив учения. Важным средством пробуждения интереса является использование приемов занимательного изложения учебного материала. Занимательность усиливает сосредоточение внимания и эмоциональность восприятия информации, способствует запоминанию. Существует немало приемов интересной подачи учебного материала, изучаемого в физике, наиболее важными и распространенными из них нам представляются следующие:

- примеры из повседневной жизни;
- политехническая направленность;
- неожиданные сопоставления;
- использование МПС;
- экскурсии в историю науки;
- значимость в будущей профессиональной деятельности и др.

Познавательный интерес к физике можно развивать раскрывая значимость физики для развития всех естественных наук, а также обосновывая строгую логически последовательную красоту ее теорий и законов; **обращая внимание студентов на то, что главными объектами физики являются не только фундаментальные явления природы, но и мир виртуальных микрочастиц.** А современная физика - это не только фундаментальные законы, раскрывающие проблемы пространства, времени и тяготения, проблемы строения и свойств вещества, но и проблемы структуры поля, элементарных частиц и их свойств [4].

Единство Природы, взаимосвязи всех объектов Вселенной и их системную организацию можно объяснить студентам доступнее и лаконичнее, используя схемы структурных уровней организации материи. Однако прежде необходима хотя бы минимальная вводная теоретическая информация о тесной взаимосвязи живой и неживой Природы.

Все объекты живой и неживой природы можно представить в виде определенных систем, характеризующих их уровень организации, свойства, особенности и определенную иерархию. Иерархия природных структур начинается с элементарных частиц, представляющих собой первоначальный уровень организации материи и заканчивается высшими уровнями. Концепция структурных уровней появилась в начале XX столетия и в последующем получила дальнейшее развитие, отражая целостную картину природы.

Физика наука о неживой природе, но ее законам подчиняются и живая природа.

Схема 1 представляет современные структурные уровни организации материи с точки зрения физики, в соответствии с которой можно выделить три масштабных уровня мироздания: микро-, макро - , мегамиры.

Микромир – мир мельчайших объектов. Пространство характеризуется величинами порядка  $10^{-8}$ см до  $10^{-16}$ см, а время от бесконечности до  $10^{-24}$ сек.

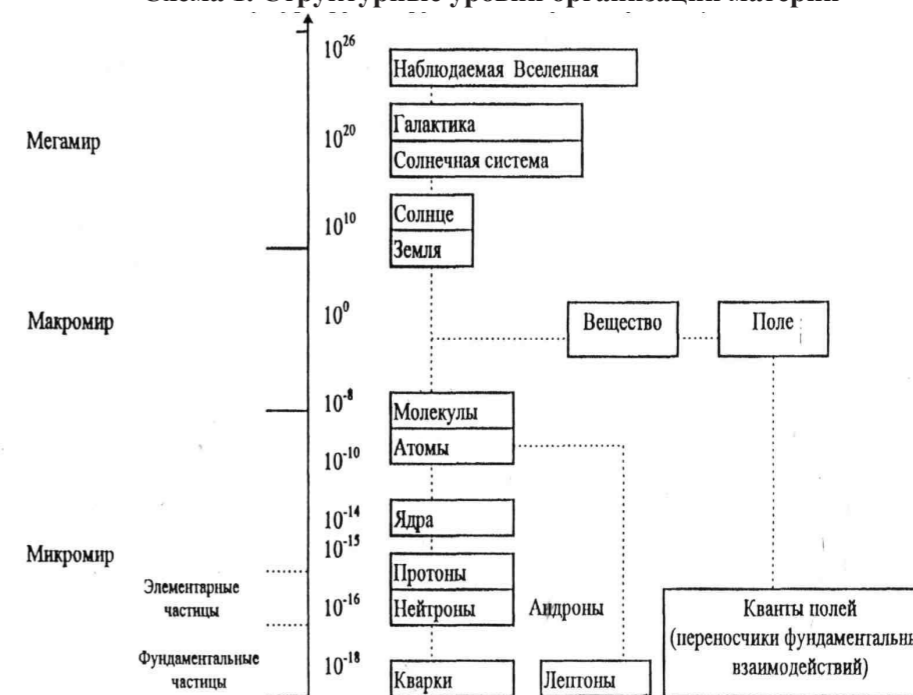
Объекты: молекулы, атомы, кванты полей, все элементарные частицы.

Макромир – мир объектов, в частности, на нашей планете Земля. Пространство измеряется в км, м, см и т.д., время в годах, час., мин. и т.д.

Мегамир – мир огромных масштабов и скоростей. Пространство измеряется в астрономических единицах (а.е.), световых годах (св.год), парсеках (пс.,пк), а время в миллионах, миллиардах лет. Объекты мегамира – космические тела, планеты, звезды, галактики и т.д. Напомним космическую метрологию: 1а.е. = 150000000 км, 1 световой год =  $9,46 \cdot 10^{12}$ км, 1 пк = 206 265 а.е. = 13/4 свет.лет.

Концепция структурных уровней появилась в начале XX столетия и в последующем получила дальнейшее развитие, отражая целостную картину природы [5].

Схема 1. Структурные уровни организации материи



Познание природы эволюции используя новейшие достижения физики позволяет еще глубже познавать свойства вещества, пространства и времени. Некоторые из них, например свойства реального физического пространства и времени, в больших – мега масштабах можно изучить только в рамках космологии.

Подобным образом, раскрывая роль физики в познании объектов микро-, макро-, мегамира и открытии законов Природы, можно подчеркивать ее значимость для развития цивилизации и следовательно необходимость ее изучения и развитию интереса.

Физика является исходной основой всех знаний о природе и благодаря наиболее высокому уровню развития физика-лидер в естествознании. Универсальность физических понятий и законов заключается в том, что они применимы ко всему миру, доступному нашим наблюдениям с помощью самых совершенных и чувствительных приборов.

Законы физики и методы исследования широко применяются в курсах теплотехники, электротехники, сопротивления материалов, в кибернетике, в различных технологических курсах и т.д.

На схеме 2 представлено соответствие структурных уровней неживой природы и живой, наглядное для восприятия и понимания учащимися.

История развития физики и техники показывает, какое большое значение имели открытия в физике для создания и развития новых отраслей техники. Физика явилась фундаментом, на котором выросли такие новые области техники, как электро-радиотехника, микроэлектроника, вычислительная техника, приборостроение, ядерная техника и другие.

Физика вооружает промышленность принципиально новыми приборами и установками, создает основы новых технологий производства.

Далее рассмотрим физические основы современных технологий.

**1. Микроэлектроника.** В недрах физики сформировалась одна из быстро развивающихся областей знаний – микроэлектроника, перерастающая в наноэлектронику и имеющих один корень – электроника. Электроника – наука о взаимодействии электронов с электромагнитными полями и методах создания электронных приборов и устройств (вакуумных, газоразрядных, полупроводниковых), широко используемых почти во всех технических средствах. Достижения в микроэлектронике способствовали созданию космических кораблей, управляемых ядерных реакторов, современной аудио- и видеоаппаратуры, элементов базы многочисленных и разнообразных ЭВМ, включающих и персональные компьютеры.

Основная продукция микроэлектроники – разнообразные интегральные схемы. Разработчики интегральных схем ищут способы преодоления технологических и физических барьеров на пути повышения степени интеграции, по компоновке на одной пластине десятков микропроцессорных интегральных схем, запоминающих устройств.

Использование в технологическом производстве лучевых методов (электронно-лучевых, ионно-лучевых, рентгеновских) совместно с вакуумной технологией позволяет получать приборы с размерами до 10-25 нм. Переход в этот диапазон требует решения фундаментальных вопросов, связанных с новыми физическими принципами работы приборов и ограничениями.

Наноэлектроника позволяет создавать трехмерные – многослойные структуры и развивать новое направление электроники, называемое функциональной электроникой, в первую очередь это оптоэлектроника. Размеры оптоэлектронных структур могут достигать 100 нм (доли длин световых волн), а размеры отдельных деталей – 20 нм.

**2. Лазерные технологии.** По словам Луи де Бройля лазер – это целая техническая эпоха.

Необыкновенные свойства лазерного излучения в следующем:

- ◆ лазерный луч распространяется почти не расширяясь,
- ◆ свет лазера обладает исключительной монохроматичностью, т.е. он имеет только одну длину волны, один цвет,
- ◆ лазер – самый мощный источник света, до  $10^{12}$ - $10^{13}$ Вт с одного квадратного сантиметра.

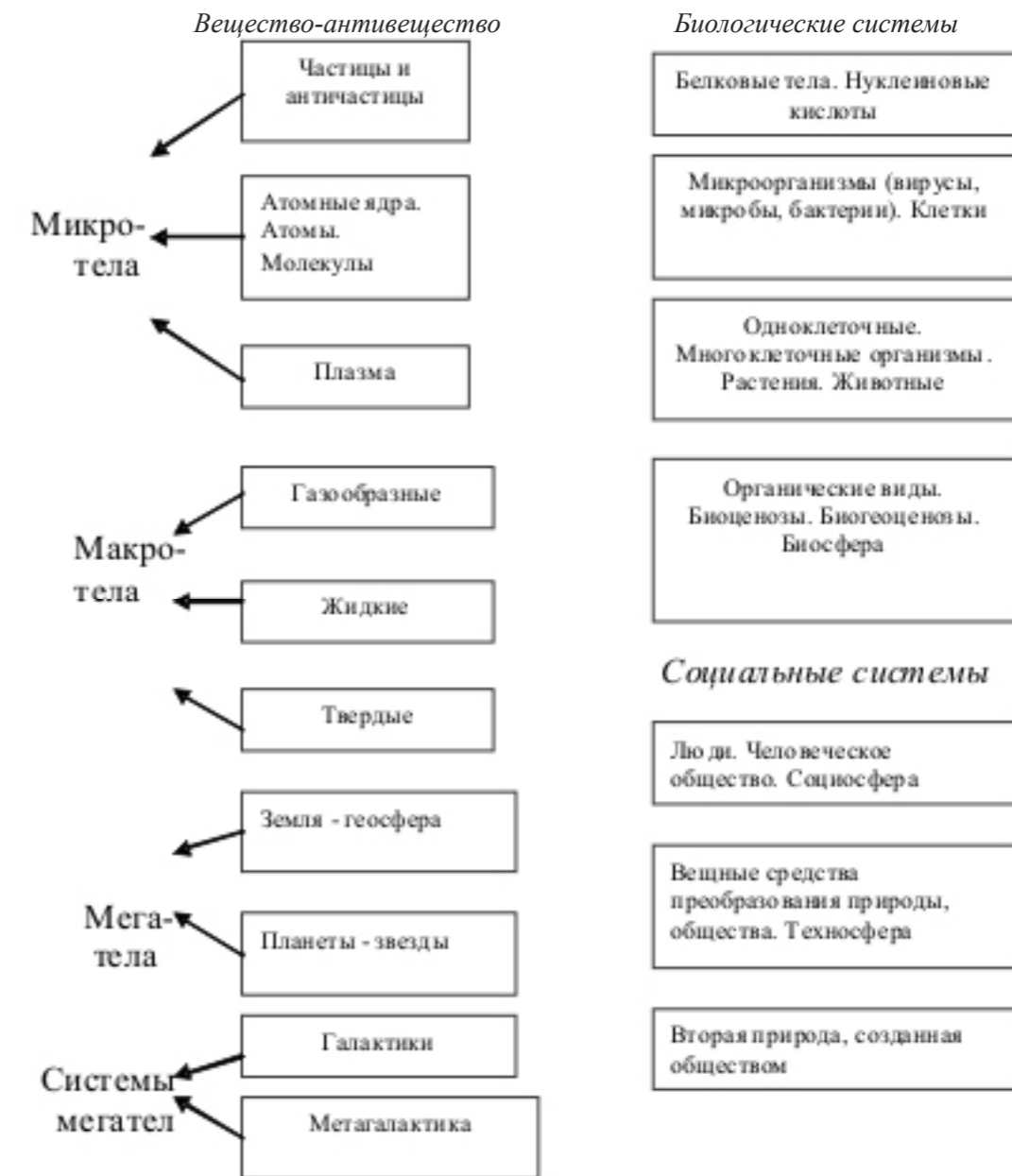
Напряженность электрического поля в электромагнитной волне, излучаемой лазером составляет  $10^{10}$ - $10^{12}$ В/см, она превышает напряженность поля внутри атома.

Первый лазер, рубиновый, был создан в 1960г. в США Т.Мейманом, позднее созданы газовые, полупроводниковые лазеры и на их основе получены лазерные диски, привлекательные не только внешним видом, но и своей информационной емкостью: на диске диаметром 12 см можно записать сотни тысяч страниц текста.

Широкое применение лазеров общеизвестно. Многообразие лазерных технологий сравнимо лишь с микроэлектронной технологией, охватившей все сферы человеческой деятельности. Лазерный луч режет, сваривает, закаливает, сверлит, проверяет качество обработки деталей и т.д. Продолжают развиваться многоликие лазерные технологии: обработка материалов, лазерный термоядерный синтез, лазерная химия,

лазерное воздействие на живую ткань, лазерная спектроскопия, лазерная связь и многое другое. Лазер помогает сажать самолеты; лазер – хирург и терапевт, позволяющий делать бескровные разрезы. Особенно удобен лазер в офтальмологии.

Схема 2. Структурные уровни организации материи (вещество)



Лазер – это объемная фотография, библиотека в кармане, сверхточные методы измерения, новые технологии и много неожиданностей в перспективе.

**3. Волоконно – оптическая связь.** В настоящее время успешно развивается волоконная оптика – раздел оптики, изучающий прохождение света и изображения по световодам и волноводам оптического диапазона.

При помощи волоконных световодов – довольно гибких стеклянных нитей тщательно осматривают внутренние детали машин и механизмов, не разбирая их: световод вводится внутрь через небольшое отверстие, свет от лампы попадает туда тоже по световоду, можно осматривать не только машину, но и заглянуть в желудок человека.

Гибкие и легкие стеклянные световоды с зеркальными стенками можно изгибать, завязывать в узлы, обращаться с ними, как с обычным электрическим проводом, поэтому световоды заменяют медные кабели линий связей, что очень важно [5].

Подобное раскрытие роли физики в развитии современных технологий должно способствовать

повышению качества обучения при обучении физике и независимо от области будущей профессиональной деятельности студента дают эффективные результаты. В современных условиях чрезвычайно прагматично настроенных устремлений молодежи, именно актуализация практической значимости изучаемых физических законов и явлений, понимание их важности для каждой личности в любой сфере их будущей профессиональной деятельности (как следует из нашего опыта) дает положительные результаты по активизации учебно - исследовательской деятельности студентов и формированию интереса к физике и фундаментальным наукам вообще, что представляется нам как исключительно важная проблема на всем постсоветском образовательном пространстве.

Все указанные инновационные приемы дают положительный эффект, что подтверждается в процессе текущего и рубежного контроля знаний и умений студентов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лигай М.А, Морзабаева Р.Б., Магжанова К.О. Инновационная политика РК в области образования как программа инновационной деятельности педагогов физиков. //Материалы международной конференции. Кокшетауский гос.университет, 2006. -С.245-249.
2. Лигай М.А, Ермекова Ж.К., Балашова Н.В. Новые педагогические технологии как средство реализации инновационных подходов в образовании //Вестник ЕАГИ №1, 2006. –С.196-199.
3. Лигай М.А, Ермекова Ж.К. Инновационные подходы к обучению и некоторые формы контроля знаний //Материалы 6-ой научно-методической конференции. Астана, ЕНУ -2005. -С.180-182.
4. Грядовой Д.И. Концепции современного естествознания /Структурный курс основ естествознания. М., 1999.
5. Лигай М.А, Ермекова Ж.К., Канымгазиева И.А. Концепции современного естествознания. Учебное пособие. – Астана: ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, 2006. –162 с.

Поступила в редакцию 17.03.2011.

Г.А. КАСЕН

#### ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛИЧНОСТЕЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ И ОБУЧАЮЩИХСЯ

*The author offers organizing-methodical conditions and contents designed by him technologies of the interaction of the personalities teacher and training in scholastic process.*

*This technology reflects the interests a subject formation, assists adaptation training to real social-cultural condition, and creates the mechanisms of the assistance and supports.*

Сегодня как никогда актуальны проблемы развития культуры инновационного образования, но помимо новых образовательных технологий, обеспечивающих учебный процесс вуза определенной эффективностью и результативностью, мы не должны забывать о личностном, индивидуальном развитии обучающегося в этом процессе.

В связи с этим инновационное образование в первую очередь должно начинаться с личности самого педагога (как управленца и организатора образования). Должна измениться его позиция в отношении к обучающемуся, к себе самому. Педагог выступает не только как носитель предметно-дисциплинарных знаний, информации, хранитель норм и традиций, но и как помощник в становлении и развитии обучающегося, уважающий в нем личность независимо от меры его приобщенности к знанию, меры его понимания либо непонимания учебного материала. Должна измениться и позиция личности обучающегося, которая теперь должна центрироваться не на результатах усвоения знаний и полученной оценке, а на активном личностном взаимодействии с другими субъектами образовательного процесса (в том числе, с преподавателем).

Во-вторых, должны измениться функции и строения знаний, которые осваиваются в вузе, а также способы организации процесса их усвоения. Знания в наше время, став третьей социальной силой после богатства и власти должны дать человеку возможность занять место в современной культуре и цивилизации. Процесс их усвоения должен отойти от привычной рутинно-репродуктивной формы и должен организовываться в многообразных формах поисковой, проблемно-эвристической, конструктивной мыслительной деятельности, т.е. как продуктивный творческий процесс.

Следующим шагом должно стать решительное выдвижение на первый план социальной природы всякого учения и развития личности, с чем связана ориентация не на индивидуальные, а на групповые формы учения, совместную деятельность, на многообразие форм взаимодействий, межличностных отношений и

общения, на естественное выращивание индивидуальности из коллективного субъекта, богатого радостью повседневного сотрудничества и сотворчества.

Не менее важный шаг - это отказ от обезличенного, репрессивного, подавляющего, деструктивного контроля и оценивания. Мы попытались сделать систему контроля эффективной и многомерной с помощью кредитной технологии обучения. Тем не менее, не все педагоги пользуются этой системой в интересах индивидуализации и дифференциации обучения. При равнодушии, лени и безынициативности педагога даже эта 100-балльная шкала фабрикует оценку «за подобие», за соответствие. Тем самым культивируется конформизм, отсутствие индивидуальности. Кроме того, контроль и оценка не формируют адекватных самосознания и самооценки т.к. зачастую субъективны и безраздельно вошли в функцию преподавателя, а без этих составляющих «Я-концепции» личности у обучающихся не формируются внутренняя свобода и психологическая устойчивость в ситуациях, требующих самоактуализации и инициативы.

Реализация потребности в самоактуализации субъектов учебного процесса по утверждению Братченко С.Л. «...может происходить за счет создания такой образовательной среды, которая бы представляла собой ситуации контакта и взаимодействия с иным смысловым миром – с другой личностью...» [1]. То есть, далее продолжая идею исследователя, можно сказать, что именно в процессе диалога оказывается возможным подлинно глубинное понимание, включающее не только отражение фактов и адекватную трактовку их объективного значения, но и постижение их ценностно-смысловых оснований.

Разработанная нами технология взаимодействия личностей преподавателя и обучающихся в процессе обучения диалогична, и на наш взгляд, отражает интересы субъектов образования, содействует адаптации обучающихся к реальным социокультурным условиям, создает механизмы содействия и поддержки, актуализирует когнитивный, ценностно-нравственный, трудовой и творческий виды деятельности в учебном процессе вуза.

Организационно-методическими условиями для применения данной технологии являются:

1. Стимулирование процессов самопознания, целеполагания, проектирования перспектив обучения и индивидуальной жизнедеятельности.
2. Целеполагание, осуществляемое на основе согласованного самоопределения преподавателя и обучающихся.
3. Формирование совокупности предположений о путях и способах достижения поставленной цели совместными усилиями всех субъектов процесса обучения.
4. Совместное выявление показателей движения к поставленной цели обучения.
5. Преимущественная ориентация преподавателя на субъективный опыт обучающегося.
6. Совместная выработка организационно-технологической схемы достижения поставленной цели.
7. Непременное использование рефлексивных процедур.
8. Достижение консенсуса в интерпретации результатов диагностики учебного процесса.
9. Наличие возможностей для свободной коммуникации и взаимодействия субъектов на личностном уровне.
10. Поддержка в попытках устранения разрывов между «хочу – могу – есть – надо».
11. Помощь в поиске средств реализации деятельности.
12. Учет индивидуальных и дифференцирование педагогических воздействий при общей гуманистической ориентации.

В связи разработанными организационно-методическими условиями применения данной технологии была необходима адекватная целям технологии, серьезная и поэтапная разработка содержательной части технологии взаимодействия личностей обучающегося и обучающихся в образовательной среде вуза.

Содержательная часть технологии разработана в соответствии со следующими целями:

- подготовка профессионально и нравственно компетентного, мобильного, творчески мыслящего, общественно активного специалиста, способного действовать в современных условиях окружающей действительности;
- обеспечение органического единства обучения, воспитания, развития личности и становление гармонично и разносторонне развитого человека высокой культуры;
- направленность содержания образования на овладение студентами фундаментальными и универсальными знаниями как основой подготовки квалифицированного специалиста;
- переход от формирования узкоспециализированной личности обучающегося к подготовке широко образованной в нравственном, эстетическом, этическом, психолого-педагогическом и профессиональном плане личности специалиста;
- открытость, свобода, вариативность образовательного процесса, диалоговое взаимодействие всех субъектов образовательного процесса;
- гуманистическое осмысление преподавателем и обучающимися психологической, педагогической реальности и социальной действительности.

Учитывая тот факт, что важным приоритетом в формировании конкурентоспособной и компетентной личности является поддержка будущих специалистов в образовательном процессе, содействие в духовном