

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Н. Н. Савельева**

**ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ-НЕФТЯНИКОВ  
К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
НА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Тюмень  
ТИУ  
2017

УДК 352.075.2.08: 378.018.46

ББК Х 401.02:74.58.002.5

С 13

**Рецензенты:**

доктор педагогических наук, профессор И. Ю. Соколова  
кандидат педагогических наук, доцент И. А. Погребная

**Савельева, Н. Н.**

С 13 Подготовка будущих бакалавров-нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях: монография / Н. Н. Савельева. – Тюмень: ТИУ, 2017. – 122 с.  
ISBN 978-5-9961-1342-2

В монографии раскрывается авторский подход к подготовке бакалавров нефтяников для высокотехнологичных производств. Исследован компонентный состав профессиональных компетентностей и технического интеллекта, соответствующий склонностям студентов, в частности к производственно-технологической, проектно-конструкторской или научно-исследовательской деятельности на высокотехнологичных предприятиях.

Разработаны педагогические условия и модель подготовки бакалавров механиков нефтяного профиля к профессиональной деятельности, в процессе которой у них формируются профессиональные компетенции и развиваются компоненты технического интеллекта.

Рекомендуется для преподавателей высшего и среднего профессионального образования, причастных к решению задач профессиональной подготовки кадров для высокотехнологичных предприятий.

УДК 352.075.2.08: 378.018.46

ББК Х 401.02:74.58.002.5

ISBN 978-5-9961-1342-2

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», 2017.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |     |
|--|-----|
| <i>Введение</i> .....  | 4   |
| Глава 1. Теоретическое обоснование подготовки бакалавров<br>нефтяников для высокотехнологичных производств.....  | 8   |
| 1.1. Исследование состояния проблемы подготовки бакалавров<br>для высокотехнологичных производств.....   | 8   |
| 1.2. Анализ возможностей формирования профессиональных<br>компетенций и развития технического интеллекта у будущих<br>бакалавров.....  | 17  |
| 1.3. Педагогические условия и модель личностно-ориентированной<br>подготовки бакалавров нефтяников для высокотехнологичных<br>производств.....                                     | 28  |
| <i>Выводы по 1 главе</i> .....   | 40  |
| Глава 2. Реализация модели личностно-ориентированной подготовки<br>бакалавров нефтяников для высокотехнологичных производств<br>и экспериментальная проверка ее эффективности..... | 41  |
| 2.1. Программа, дидактическое и программно-методическое<br>обеспечение подготовки бакалавров.....  | 41  |
| 2.2. Технология подготовки будущих бакалавров нефтяников<br>для высокотехнологичных производств.....   | 67  |
| 2.3. Экспериментальная проверка эффективности реализации модели<br>подготовки бакалавров нефтяников для высокотехнологичных<br>производств.....                                    | 88  |
| <i>Выводы по 2 главе</i> .....   | 98  |
| <i>Заключение</i> .....  | 100 |
| <i>Библиография</i> .....  | 102 |
| <i>Приложения</i> .....  | 115 |

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из приоритетных задач высшего профессионального образования является подготовка высококвалифицированных специалистов, бакалавров способных проектировать сложные объекты, решать производственные проблемы и вести научно-исследовательскую деятельность с использованием информационных технологий. Вместе с тем, практика подготовки бакалавров нефтяников для высокотехнологичных производств показывает, что использование традиционных технологий и дидактических средств обучения при значительном сокращении времени на обучение не обеспечивает подготовку квалифицированных специалистов для таких предприятий. Это свидетельствует о необходимости подготовки бакалавров нефтяников по специальным и общепрофессиональным дисциплинам с использованием новых подходов, учитывающих современные достижения дидактики и информационных технологий. Проблеме использования информационных технологий при обучении будущих специалистов в техническом вузе посвящены работы: В.П. Беспалько, А.А. Веряева, Д.Ш. Матроса, Н.Н. Мельниковой и др. Вместе с тем, проблема подготовки будущих бакалавров для работы на высокотехнологичных производствах, способных к комплексной производственной, проектной, исследовательской деятельности с применением современных информационных технологий мало исследована авторами. Но, применение информационных технологий, позволит обеспечить эффективность учебного процесса, так как большинство работодателей отмечают недостаточный уровень владения программированием управляющих программ для промышленного оборудования, конструированием в виртуальных пространствах, созданием моделей в средах программирования у бакалавров машиностроителей.

Таким образом, актуальность исследования на *социально-педагогическом уровне* обусловлена потребностью высокотехнологичных предприятий нефтяной и газовой отрасли в квалифицированных специалистах, бакалаврах, способных к эффективной проектной, производственной или научно-исследовательской профессиональной деятельности.

На *научно-теоретическом уровне* актуальность исследования связана с недостаточной разработанностью теоретико-методологических оснований и практики подготовки бакалавров нефтяников в техническом вузе к эффективной профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях.

На *научно-методическом уровне* актуальность исследования связана с потребностью практической подготовки бакалавров нефтяников в выявлении и реализации педагогических условий, разработанной на их основе модели подготовки бакалавров к профессиональной деятельности, в про-

цессе которой у них формируются профессиональные компетенции и развиваются компоненты технического интеллекта.

**Ключевые понятия исследования** – педагогические условия и модель личностно-ориентированной подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях, информационно-образовательная технология, программно-методическое, дидактическое обеспечение.

**Степень разработанности проблемы исследования в педагогической науке и практике.** Проблеме контекстного обучения посвящены исследования А.А. Вербицкого, В.М. Демина, И.Ф. Харламова; исследования по проблеме профессиональных компетенций и проектированием образовательных программ представлены в работах Э.Ф. Зеера, Ю.Г. Татура, А.В. Хуторского, Ю.П. Похолкова, А.И. Чучалина, М.Г. Минина и др. Исследованию и применению проблемно-ориентированного и проектно-организованного обучения посвящены работы Э. де Грааф, А. Колмос, И.Я. Лернера и др. Проблемой подготовки специалистов и бакалавров к профессиональной деятельности с использованием информационных технологий занимались Е.Д. Крайнова, Л.А. Митакович, Н.О. Верещагина, М.К. Медведева, Д. Коскинен и др. Проанализированы работы М.М. Зиновкиной, В.А. Дмитриева, Т.В. Кудрявцева, И.Ю. Соколовой и др. по развитию мышления и технического интеллекта, его значимых компонентов у выпускников инженерных вузов.

Вместе с тем, несмотря на большое количество исследований в сфере подготовки бакалавров многие вопросы проработаны недостаточно. Так, не в полной мере исследованы вопросы выявления компонентного состава профессиональных компетентностей, механизмы их формирования и развития, недостаточно исследованы вопросы организации образовательного процесса при подготовке в техническом вузе бакалавров машиностроения с использованием информационных технологий для работы на высокотехнологичных производствах.

Анализ научной, педагогической, специальной литературы по подготовке в техническом вузе бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности и педагогический опыт автора позволили выявить **противоречия между:**

- потребностью высокотехнологичных производств, в т.ч. нефтяной и газовой отрасли в специально-подготовленных квалифицированных инженерных кадрах – специалистах, бакалаврах и существующей практикой подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности в техническом вузе, не учитывающих требования современных инновационных производств;
- между потребностью будущих бакалавров в качественной подготовке, развитии профессиональных компетенций и технического интеллекта, необходимых для самостоятельного решения профессиональных задач и проблем

на высокотехнологичных предприятиях и недостаточной разработанностью педагогических условий и дидактического, программно-методического обеспечения подготовки таких специалистов в техническом вузе.

Осмысление данных противоречий позволило сформулировать проблему исследования, которая легла в основу данной монографии: выявление, обоснование и реализация педагогических условий и создание на их основе модели личностно-ориентированной подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях.

Методологические основания исследования: подходы – деятельностный (Б.Г. Ананьев, А.Н. Леонтьев, С.Я. Рубинштейн, Н.Ф. Талызина, др.), личностно-ориентированный (И.Я. Лернер, И.Ю. Соколова, И.С. Якиманская), контекстный (А.А. Вербицкий, И.Ф. Харламов, М.В. Демин), компетентностный (Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, С.Д. Смирнов, А.В. Хуторской и др.).

Теоретическим основанием исследования являются теории: компьютеризации и информатизации обучения (Е.И. Машбиц, А.А. Зенкин, Д.А. Поспелов, А.В. Соловов); формирования профессиональных способностей будущего инженера (Э.С. Чугунова, П.М. Якобсон, В.Д. Шадриков, Б.Ф. Ломов, Т.В. Кудрявцев); учения о мышлении (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, А.А. Смирнов, и др.); конструирования учебной информации – ее обобщения, структурирования, систематизации, представления крупными блоками и по дедуктивному принципу (И.Ю. Соколова, Н.Ф. Тищенко, В.Ф. Шаталов, П.М. Эрдниев), по проектированию образовательных программ и диагностике качества подготовки студентов: В.И. Байденко, В.М. Жураковский, М.Г. Минин и др.

В результате проведенного исследования необходимо отметить:

1. *Эффективность подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях обеспечивается реализацией в образовательном процессе педагогических условий и модели личностно-ориентированной подготовки, у бакалавров развиваются профессиональные компетентности – производственные, проектные и научно-исследовательские, соответствующие склонностям бакалавров к этим видам деятельности и компоненты технического интеллекта (пространственное мышление и операциональность мышления).*

2. *Педагогические условия, обеспечивающие эффективность функционирования модели личностно-ориентированной подготовки бакалавров нефтяников к эффективной профессиональной деятельности и формирования и развития у них профессиональных компетентностей и технического интеллекта: создание образовательного пространства для инженерной деятельности, обучение на высокотехнологичном оборудовании с применением информационных технологий; обучение будущих бакалавров в соответствии с их склонностями; применение дидактических, программно-методических средств обучения и информационно-образовательной технологии подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности.*

3. *Модель* личностно-ориентированной подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности при *ее реализации* в образовательном процессе посредством взаимодействия компонентов: *информационно-образовательной технологии* (на этапах которой применяются методы проблемно-ориентированный, модульный, проектно-организованный); *дидактических* (электронный учебник, структурно-логические схемы, диагностический комплекс – тесты текущего, итогового контроля знаний, оценки уровней развития профессиональных компетенций, задания для курсовых и дипломных проектов) и *программно-методических средств обучения* (обучающие программы в среде Delphi, аппаратно-программный комплекс и др.) *обеспечивается эффективность* подготовки бакалавров к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях.

4. Реализация *информационно-образовательной технологии* при разных формах подготовки бакалавров (лекции, практические, лабораторные занятия, самостоятельная работа) *способствует* с применением методов компьютерного моделирования производственных процессов и ситуаций, научно-исследовательских проблем, программно-методических, дидактических средств обучения *формированию и развитию* профессиональных компетенций и компонентов технического интеллекта – пространственного мышления, операциональности мышления.

Опытно-экспериментальной базой исследования являлись ФГБОУ ВО Томский политехнический университет, ОГБПОУ Томский экономико-промышленный техникум. Исследования осуществлялись в учебном процессе по дисциплинам «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Нефтегазовое оборудование» и др. по направлениям 150700 «Машиностроение», 130602 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов».

## **Глава 1. Теоретическое обоснование подготовки бакалавров нефтяников для высокотехнологичных производств**

Подготовка высококвалифицированных, конкурентоспособных специалистов, бакалавров, магистров является первоочередной задачей профессионального образования, решение которой связано с его модернизацией, переходом на двухуровневую систему подготовки, вызванную вступлением России в Болонский процесс. В свою очередь, это требует пересмотра традиционных подходов, поиска новых принципов проектирования содержания учебных программ, организации образовательного процесса, проектирования дидактических и программно-методических средств обучения.

На сегодняшний день основные профессиональные образовательные программы бакалавриата проектируются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования третьего поколения. Автором предлагается обучать бакалавров по направлениям 150700 «Машиностроение», 130602 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» делая акцент на формирование профессиональных компетентностей с использованием современных информационных технологий. Для этого необходимо в большинство общепрофессиональных и специальных дисциплин ввести информационную составляющую. Обучение студентов необходимо вести по предложенной автором модели подготовки бакалавров, основными компонентами которой являются информационно-образовательная технология, специально разработанные дидактические и программно-методические средства обучения. В этом случае у студентов развиваются, соответствующие их склонностям разнонаправленные технические способности, общекультурные и профессиональные компетенции, студенты в процессе обучения приобретают опыт принятия решений на современных высокотехнологичных предприятиях нефтяной и газовой отрасли, что подтверждено экспериментально.

### **1.1. Исследование состояния проблемы подготовки бакалавров нефтяников для высокотехнологичных производств**

Важной составляющей успешного функционирования инновационных производств являются профессионалы, которые могут обслуживать высокотехнологичное оборудование с использованием современных информационных технологий. Поэтому уже в вузе необходимо готовить специалистов с определенным набором профессиональных компетентностей, компетенций, способных свободно владеть прикладные профессиональные информационные программы.



С одной стороны, практика подготовки бакалавров для нефтяной и газовой отрасли показывает, что использование традиционных технологий и дидактических средств обучения не обеспечивает подготовки квалифицированных специалистов для современных высокотехнологичных предприятий. С другой стороны, значительно сокращается время на подготовку бакалавров, по сравнению с подготовкой в прошлом инженеров. Выше изложенное позволяет говорить о необходимости организации образовательного процесса подготовки студентов по общепрофессиональным и специальным предметам с использованием современных информационных технологий. Это обеспечит эффективность учебного процесса при переходе на многоуровневую систему обучения, и позволит создать модель подготовки специалистов нефтяников, которые будут непрерывно развивать свой творческий потенциал как на протяжении обучения в университете, так и в дальнейшей профессиональной деятельности.

Анализ результатов модернизации образования в России, исследование психолого-педагогической и специальной литературы позволили выделить основные направления совершенствования профессиональной подготовки будущих бакалавров для высокотехнологичных предприятиях нефтяной и газовой отрасли.

Безусловно, подписание Болонской декларации и переход на двухуровневую систему кардинально поменяли цели и содержание образовательных программ высшего образования в России. Как считает В.И. Байденко [4, 5, 6, 7, 8], меняется парадигма российской высшей школы. Он говорит: «...в Российской Федерации «де-юре» бакалавр – человек с полноценной квалификацией, а «де-факто» он сможет устроиться на работу только когда и в вузе, и в профессиональном мире появится новое понимание профессиональной квалификации, профессиональных компетентностей и компетенций бакалавра. Но точную градацию новых квалификаций и профессиональных компетенций не должен определять сиюминутный рынок. Она должна разрабатываться вузами при проектировании образовательных стандартов и программ в результате их взаимодействия с потенциальными потребителями рабочей силы [4]. В связи с этим в нашей работе представлены требования к подготовке бакалавров, которые нарабатывались на высокотехнологичных предприятиях нефтяной и газовой отрасли в соответствии с потребностями в квалифицированных специалистах, бакалаврах. Предложен также механизм формирования профессиональных компетентностей, компетенций у студентов, будущих бакалавров к проектно-конструкторской, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности на высокотехнологичных предприятиях нефтяной и газовой отрасли.

Профессиональное образование является неотъемлемой частью экономики любой страны и его регионов, в частности Томской области. Таким образом, при определении направления и содержания подготовки будущих

бакалавров необходимо учитывать потребности рынка труда, пожелания работодателей и разработать *обоснованный заказ на подготовку кадров*.

Одним из приоритетных направлений стратегии развития России, и в частности, Томской области до 2020 года обозначена подготовка и развитие кадрового потенциала для высокотехнологичных производств. В настоящее время промышленность России и Томской области испытывает острый дефицит рабочих кадров и специалистов по нефтяному профилю в секторах: металлообработка, приборостроение, электротехника, электроника, что является главным тормозом развития промышленности [100].

На основании прогноза потребностей в технических специалистах для высокотехнологичных предприятий нефтяной и газовой отрасли, выполненного по заказу Администрации Томской области Центром бюджетного мониторинга (Петрозаводский государственный университет), недостаток кадров будет нарастать при условии сохранения существующего количества выпускников учебных заведений по нефтяному профилю (см. на рис. 1.1)

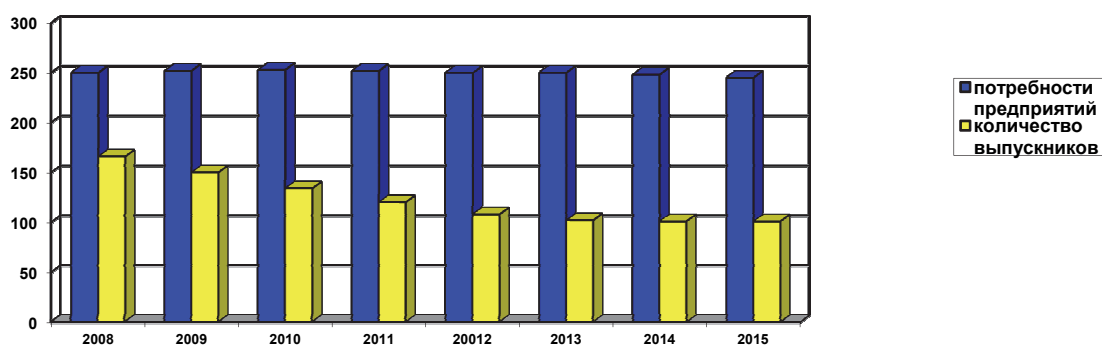


Рис. 1.1. Прогноз потребности предприятий Томской области в специалистах для высокотехнологичных производств и количество выпускников учебных заведений

Таким образом, для удовлетворения потребностей Томской области и России необходимо готовить бакалавров, других специалистов и рабочих для нефтяных высокотехнологичных производств постепенно наращивая численность выпускников.

Возникает вопрос, как готовить будущих специалистов для высокотехнологичных производств в условиях перехода на новую парадигму образования. В условиях инновационной экономики нужно ориентировать образовательный процесс университета, института, колледжа, техникума не столько на усвоение знаний и умений, сколько на формирование *проектной культуры* – способности решать задачи, находить пути ориентации в нестандартных ситуациях реальной профессиональной деятельности, т.е. необходимо организовывать профессиональную подготовку специалистов для высокотехнологичных производств, используя, прежде всего, *контекстно-компетентный подход* [56].

Рассмотрим понятие компетенция и компетентность. Компетенция (лат. *competere* – добиваюсь, соответствую) – это личная способность успешно применять знания, умения, практический опыт при решении профессиональных задач. Совокупность компетенций, наличие знаний и опыта, необходимых для успешной деятельности в заданной предметной области называют компетентностью.

А.В. Хуторской говорит, что «...заранее заданное социальное требование (норма) к образовательной подготовке ученика, необходимой для его эффективной продуктивной деятельности в определенной сфере – компетенция». [148, стр. 141] Сами компетенции невозможны без знаний, умений и навыков, но принципиально от них отличаются. Компетенции всегда существуют в виде деятельности, т.е. специалист должен успешно выполнять свои профессиональные и должностные обязанности. Также сформированные компетенции позволяют выпускнику благополучно работать в разных областях профессиональной деятельности (технолог, конструктор, мастер, начальник цеха и др.). При компетентностной парадигме образования у будущих выпускников появляется способность принимать решения в нестандартных производственных ситуациях [20].

В Евросоюзе приняты, пять ключевых компетенций: социальные, коммуникативные, мультикультурные, информационные, непрерывного обучения [184].

Однако и для России, высшее образование должно обеспечить подготовку выпускника к успешной профессиональной деятельности, а это возможно только при непрерывном обучении в течение всей жизни и изменении своей профессиональной карьеры в зависимости от потребностей общества. Каждому члену общества необходимо уметь выстраивать свою индивидуальную личную карьеру и *индивидуальную образовательную траекторию* в зависимости от выбранного направления.

В монографии выстроен и обоснован процесс выстраивания индивидуальной образовательной траектории подготовки бакалавров нефтяников для современных высокотехнологичных производств. Конструирование индивидуальных маршрутов происходит за счет выявления личностных предпочтений (склонностей) и способностей будущих бакалавров к приобретаемой области профессиональной деятельности и в соответствии с ними выбирать варианты обучения разной направленности – проектной, научно-исследовательской или производственной. При таком применении лично-ориентированного подхода предусматривается обеспечение организации обучения будущих бакалавров, приводящих к формированию того набора компетентностей, компетенций, которые будут способствовать успешной профессиональной карьере в одной из выбранных областей профессиональной деятельности.

Для каждого конкретного студента разрабатывается и корректируется в процессе обучения индивидуальный маршрут и соответствующая инди-

видуальная образовательная программа. Студент сам выбирает свой индивидуальный образовательный маршрут, а преподаватель осуществляет педагогическую поддержку его самоопределения, корректируя ее в процессе обучения и диагностики его результатов. Маршрут подготовки бакалавров предполагает интеграцию общепрофессиональных и специальных дисциплин, различных способов профессиональной деятельности и позволяет комплексно формировать профессиональные компетентности и компетенции для работы на высокотехнологичных производствах.

В настоящей работе рассматривается подготовка бакалавров по направлениям подготовки 150700 «Машиностроение», 130602 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов».

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются разработка проектной и нормативно-технической документации, изготовление, сборка, обкатка, наладка, монтаж, эксплуатация и ремонт бурового и нефтепромыслового оборудования; методы исследования и средства повышения надежности и долговечности оборудования, агрегатов и конструкций нефтегазового производства.

Довольно долгое время в нашей стране основой для подготовки большинства специалистов, и в том числе инженеров механиков нефтяного профиля, использовалась традиционная система обучения, которая была направлена на освоение дисциплин учебного плана, развитие требовательности и ответственности, и давала конкретные и точные знания в определенной профессиональной области деятельности. На протяжении многих лет эта система готовила неплохих специалистов.

Традиционной системе подготовки инженеров присущи следующие достоинства:

- эта система применялась и применяется до сих пор во многих странах и опробована временем;
- она дает конкретные знания в определенной предметной области;
- вырабатывает ответственность, дисциплину и требовательность.
- преподаватели полностью отработали технологический процесс обучения будущих инженеров.

Но она имеет и ряд существенных недостатков:

- мало отражает реальные производственные ситуации;
- система обучения готовит стандартного специалиста;
- отсутствует мотивация в обучении;
- преобладают репродуктивные способы обучения.

Поэтому назрела необходимость реформирования высшего образования.

Идея перехода на европейскую систему обучения явилась одним из путей проведения преобразований всех уровней образования. Как следствие, в 2003 году Россия присоединилась к Болонскому соглашению [45]. Чтобы войти в него, России последовательно переходит на двухуровневую систему высшего образования (по схеме бакалавр + магистр) и вводит но-

вые для нас системы зачетных единиц типа ECTS. Кроме того, приложения к нашим дипломам о высшем образовании приближаются к европейским образцам, а также поощряется академическая мобильность студентов и преподавателей.

Итогом этих процессов стал последовательный переход в 2005 году Томского политехнического университета на многоуровневую систему подготовки инженеров. В 2011 году университет полностью перешел на европейскую систему обучения, в том числе разработана программа подготовки бакалавров по направлениям 150700 «Машиностроение», 130602 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов».

Программа, рассматриваемая в нашей работе, также соответствует ФГОС ВО.

История возникновения понятия «бакалавр» уходит своими корнями в средние века, а сам термин происходит от латинского слова увенчанный лавром. В настоящее время, как правило, используется для обозначения первой ученой степени лиц, окончивших университеты. В Российской Федерации степень бакалавра присваивается выпускникам, освоившим полную четырехлетнюю программу получения общего высшего образования.

Такая система позволяет на младших курсах сосредоточиться на изучении общеобразовательных и специальных технических дисциплин, приобрести обширные знания в области фундаментальных дисциплин, овладеть методами и инструментами проектирования технологий и конструкции изделий, проявить свои индивидуальные интересы в освоении наиболее существенных курсов прикладных дисциплин.

Обучение студентов согласно уровневой системе дает возможность за более короткий срок получить достаточный уровень подготовки для осуществления профессиональной деятельности, получать образование различного профиля на разных ступенях и обеспечивает отбор наиболее талантливых и способных студентов для дальнейшего обучения в магистратуре. Переход университета на многоуровневую систему в будущем может обеспечить международную сопоставимость высшего образования.

Однако, четырехлетний срок подготовки уменьшает количество аудиторных часов, а будущие бакалавры нефтяники для эффективной работы на высокотехнологичных производствах должны развивать профессиональные компетенции, компетентности высокого качества в более короткие сроки, чем инженер в прошлом.

Современный бакалавр должен обладать обширными знаниями в области техники и технологий, основ конструирования, иметь целостное представление о способах управления производственными ситуациями и их эффективного решения, о сущности, тенденциях развития современных производств. Он должен, наконец, быть готовым к работе в высокотехнологичных отраслях экономики. Это предполагает, в первую очередь, владение профессиональными прикладными программами, умением модели-

ровать проектные, производственно-технологические и научно-исследовательские задачи для поиска оптимальных решений, с помощью информационных технологий.

Важно также постоянно повышать свою квалификацию и строить свою собственную профессиональную траекторию, что позволяет быстро адаптироваться на высокотехнологичных предприятиях и обеспечить возможности движения по карьерной лестнице. Все вышесказанное можно реализовать, широко используя в процессе изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин информационные технологии и методы компьютерного моделирования различных профессиональных задач на лабораторных и практических занятиях, при выполнении курсовых и дипломных проектов.

*Важность информационных компетенций, связанных с возрастанием информатизации общества, владение информационными технологиями, понимание их применения в профессиональной сфере, их слабых и сильных сторон...* [184], что признано важной составляющей профессионального образования на Совете Европы.

Рассмотрим подробнее, что в нашем исследовании входит в информационную составляющую, т.е. что включают в себя информационные технологии подготовки бакалавров нефтяного профиля:

- моделирование проектных, производственно-технологических и научно-исследовательских задач;
- применение прикладных профессиональных программ;
- использование информационных ресурсов;
- аппаратно-программный комплекс, предназначенный для отработки и выполнения профессиональных проблем.

Моделирование является основным методом исследований во всех областях знаний и научно обоснованным методом оценок характеристик сложных систем, используемым для принятия решений в различных сферах деятельности [121]. Моделирование стало применяться в глубокой древности и лишь в наше время моделирование приобрело роль универсального метода научного познания. Теория моделирования – эта теория замещения объекта-оригинала моделью для исследования свойств объектов [29, 31, 121].

Моделирование является основным методом исследований во всех областях знаний [30]. Моделирование организуется следующим образом: постановка проблемы, анализ проблемы и формулирование гипотез; построение модели, численное решение, изучение, корректировка, анализ результатов [94, 120, 31, 29] и др.

Автор предлагает моделировать реальные производственные и научно-исследовательские задачи машиностроительных предприятий, используя программы Borland Delphi, Компас 3D, Вертикаль и др. Для этого практические, лабораторные задания и курсовые проекты выполнять в ви-

де построения моделей и их изучения. Например, моделирование 3D моделей изделий, моделирование технологического процесса обработки изделий, моделирование изучаемой области и др.

Применение при обучении студентов прикладных информационных программ является значимым инструментом для приобретения профессиональных компетенций. Для инженеров специальностей необходимо изучать профессиональные программы Компас, Автопроект, Вертикаль. Компас служит для приобретения проектно-конструкторских компетенций, а Автопроект и Вертикаль служат для развития производственно-технологических компетенций (проектирование технологических процессов изготовления изделий).

Также необходимым инструментарием для подготовки бакалавров являются и электронные образовательные ресурсы, которые являются средствами сбора информации в той или иной профессиональной области знаний. Это прикладной продукт для проведения научных исследований студентами на разных курсах обучения.

Одним из значимых компонентов обучения студентов будущих бакалавров механиков нефтяной и газовой отрасли является аппаратно-программный комплекс, который служит для формирования профессиональных компетенций при составлении управляющих программ для высокотехнологичного оборудования, проектирования и наладки отдельных операций технологического процесса. Аппаратно-программный комплекс состоит из обрабатывающего центра и другого оборудования, на котором проводятся практические и лабораторные работы по программному обеспечению, которое позволяет симулировать процессы обработки изделий, выполнять реальные производственные задачи, задания, курсовые работы и дипломные проекты.

Большим преимуществом применяемых информационных технологий является наличие новых возможностей для обучения студентов, которые использует преподаватель. Прежде всего, это *интерактивность* – взаимодействие с программным продуктом в процессе обучения, что позволяет расширить возможности самостоятельной работы студентов и активизировать процесс обучения. Использование *мультимедийных возможностей* электронных учебных пособий позволяет наблюдать исследуемые процессы, обработку изделий на станках в режиме реального времени, видеть виртуальную обработку. *Моделирование* дает возможность имитировать для изучения объекты и процессы, изучать их свойства и качества. Тем самым отрабатывать производственно-технологические задачи с формированием профессиональных навыков без использования реального оборудования, исключаются поломки, появление брака и т.д. Также информационные технологии позволяют интерактивно взаимодействовать студенту и преподавателю. Причем осуществлять это можно из любой точки планеты, где есть Интернет, что значительно облегчает процесс обучения и повышает эффективность, производительность образовательного процесса.

Таким образом, процесс подготовки бакалавров должен состоять из следующих компонентов: применение многоуровневой подготовки в рамках выполнения Болонского соглашения; применение при обучении информационных технологий, которые позволят активизировать образовательный процесс студентов; применять моделирование, посредством которого можно организовать проблемно-ориентированное и проектно-организованное обучение.

Проблема подготовки инженеров к будущей профессиональной деятельности широко рассмотрена в психолого-педагогической и специальной литературе. Подготовка это термин, который употребляется в области образования, когда имеется в виду приобретение новых знаний и умений, развитие способностей, общекультурных и профессиональных компетенций для выполнения задач, связанных с определенным видом деятельности.

Данное исследование рассматривает подготовку бакалавров к будущей профессиональной деятельности, т.е. готовность будущего специалиста технического вуза компетентно выполнять профессиональные задачи. В этом смысле готовность будет определяться профессиональными компетенциями, приобретенными студентами технического вуза качествами, позволяющими им успешно создавать конкурентоспособную продукцию на высокотехнологичных производствах.

«Успех профессиональной деятельности предполагает владение ее операционной, организаторской, психологической, нравственной сторонами, а также обобщенными профессиональными знаниями и готовностью к реализации оптимальным способом выполнения трудовых заданий» [63].

В процессе учебной деятельности в вузе студент, овладевая основами наук и профессиональной культуры, готовится к участию в создании материальных и духовных ценностей, к успешному выполнению своих профессиональных обязанностей как специалиста [65, стр. 169].

Э.С. Чугунова в своих исследованиях индивидуально-психологических особенностей личности инженера отмечает, что: «...характер и содержание труда инженеров выделяют их в специфическую социально-профессиональную группу и требуют особого подхода к изучению их деятельности» [156].

Многие ученые отмечают, что успешность профессиональной деятельности технических специалистов зависит, прежде всего, от технического интеллекта [76,128,146,148]. Также многими авторами утверждается, что развивать интеллектуальные способности необходимо в течение всей жизни и особенно важно на этапе обучения при получении профессионального образования [45, 75, 130, 148, 157].

Также необходимо заметить, чтобы подготовить бакалавра технического профиля к будущей профессиональной деятельности, по мнению ученых, необходимо уделить внимание развитию *способностей и, прежде всего, повышению уровня общего и профессионального интеллекта.* [139].



Таким образом, при подготовке бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных производствах необходимо в образовательном процессе вуза создать условия для:

1. формирования у бакалавров профессиональных компетенций;
2. развития у бакалавров интеллекта;
3. активизации подготовки в процессе обучения применять контекстно-компетентностный, личностно-ориентированный и деятельностный подходы;
3. применять в процессе обучения будущих бакалавров нефтяников информационные технологии;
4. обучение проводить по выстраиваемой педагогом совместно со студентом индивидуальной траектории подготовки, соответственно его склонностям к видам профессиональной деятельности – проектно-конструкторской, производственной или научно-исследовательской.

## **1.2. Анализ возможностей формирования профессиональных компетенций и развития технического интеллекта у будущих бакалавров**

Быстро развивающиеся новые технологии, и в соответствии с ними быстро изменяющееся нефтегазопромысловое оборудование требует от вузов постоянно идти в ногу со временем. Поэтому учебные заведения, стремятся следовать требованиям и запросам высокотехнологичных предприятий, которые являются основными потребителями выпускников. Поэтому необходимо совместно с работодателями разработать квалификационные требования для выпускников вузов.

Также необходимо принимать во внимание, что для признания российских дипломов на международном уровне Россия вступила в Болонское соглашение, и на сегодняшний день переходит на двухуровневую систему образования. Следствием этого, требования к выпускникам вузов ФГОС ВПО квалифицируются в виде общекультурных и профессиональных компетенций. Поэтому, в данном исследовании, автором не только принят во внимание образовательный стандарт, но и проведен обзор специальной литературы и документов, касающийся процедуры сертификации и лицензирования для получения права осуществлять инженерную деятельность в странах Европы и Америки.

Таким образом, в процессе исследования необходимо выявить и охарактеризовать набор компетенций, необходимый будущим бакалаврам по направлениям подготовки 150700 «Машиностроение», 130602 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» для успешной профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях. Требования к квалификации бакалавра представим как набор профессиональных ком-

петенций. Также проведем оценку интеллектуального развития будущих выпускников нефтяного профиля.

Во-первых, проведенное автором исследование показало, что требования работодателей инновационных предприятий можно принять как квалификационные требования для бакалавров-механиков нефтяного профиля, работающих на высокотехнологичных производствах, при этом они в будущей профессиональной деятельности:

- отвечают за обеспечение бесперебойной работы оборудования;
- осуществляют надзор за сопровождаемой промышленной техникой в течение всего периода эксплуатации, начиная с этапа монтажа и наладки и заканчивая ее списанием;
- контролируют правильную эксплуатацию оборудования, проведение диагностики, технических осмотров и ремонта техники;
- участвуют в модернизации агрегатов;
- отвечают за работу с технологической, конструкторской и отчетной документацией,
- составляют заявки на приобретение материалов и запчастей, необходимых для работы, обслуживания и ремонта оборудования.

Во-вторых, в странах, подписавших Болонское соглашение, право на осуществление инженерной деятельности имеют только те лица, которые прошли процедуры сертификации и лицензирования и прошли оценку профессиональных компетенций. После данной процедуры соискатели получают статус «профессионального инженера»: Chartered Engineer (Англия, Австралия, Ирландия, Новая Зеландия), Professional Engineer (США, Япония, Южная Африка, Канада, Южная Корея и др.

Технические специалисты в Европе и Америке могут иметь следующие квалификации: инженер, технолог и техник [157, стр.14]. Для оценки уровня компетенций и разработки единых требований в 90-е годы были созданы международные организации – Форум мобильности инженеров (Engineers Mobility Forum – EMF) [175] и Форум мобильности технологов (Engineering Technologists Mobility Forum – ETMF) [176]. Согласования между профессиональными компетенциями специалистов и требованиями к выпускникам учебных заведений проводятся следующими международными организациями: Вашингтонское соглашение (Washington Accord) для выпускников вузов [199], Сиднейское соглашение (Sydney Accord) для выпускников колледжей с квалификацией «технолог» [198] и Дублинское соглашение (Dublin Accord) для выпускников колледжей с квалификацией «техник» [197].

Следующим шагом стало создание Европейской федерации национальных инженерных организаций (FEANI), ее членами являются более 80 национальных инженерных ассоциаций из 27 европейских стран. [180]. FEANI принимает активное участие в разработке требований к профессиональным компетенциям выпускников высших и средних профессиональных заведений.

Требования к компетенциям международных профессиональных инженеров в рамках Европейской системы аккредитации программ (EMF Registered International Professional Engineers, IntPE) изложены в документе «Graduate Attributes and Professional Competencies» [183]. Этот документ составлен представителями организаций входящих в Вашингтонское соглашение и Форум мобильности инженеров.

Требования к компетенциям выпускников в данном документе классифицируются по следующим разделам: продолжительность образования, знание инженерных наук, инженерный анализ, проектирование и разработка инженерных решений, исследования, использование современного инструментария, индивидуальная и командная работа, коммуникация, ответственность перед обществом, этика, экология и устойчивое развитие, проектный менеджмент и финансы, обучение в течение всей жизни. Требования к выпускникам вузов предполагает их готовность к профессиональной деятельности в соответствии с уровнем приобретенных компетенций. От инженера требуется готовность к ведению комплексной инженерной деятельности и решению сложных (complex) инженерных задач; технолог должен быть готов к широко определенным (broadly-defined), а техник к четко определенным (well-defined) задачам.

Все выпускники университетов проходят регистрацию в качестве профессионального инженера. Для регистрации в качестве профессионального инженера кандидат должен:

- окончить университет, обучаясь по аккредитованной инженерной программе;
- иметь лицензию на осуществление профессиональной деятельности;
- иметь опыт практической инженерной деятельности (от 3 до 7 лет);
- сдать профессиональные экзамены;
- поддерживать свою квалификацию посредством непрерывного профессионального совершенствования;
- следовать кодексу профессиональной этики [175].

Таким образом, контроль качества подготовки специалистов со стороны профессионального сообщества осуществляется в два этапа:

- через профессиональную аккредитацию образовательных программ, здесь оценивается уровень подготовки выпускников учебного заведения;
- через регистрацию профессиональных инженеров, здесь оцениваются персональные профессиональные качества.

На сегодняшний день в Европе создана единая система гарантии качества высшего образования. Выпускники программ первого, второго и третьего циклов должны обладать компетенциями, описанными в так называемых Дублинских дескрипторах [191]. Документ «Структура квалификации европейской зоны высшего образования» [174], разработанный на

их основе был одобрен министрами образования стран-участниц Болонского процесса на встрече в Бергене в мае 2005 года. Этот документ разработан Европейской ассоциацией гарантии качества высшего образования (European Association for Quality Assurance in Higher Education, ENQA) [179]. В нем представлены требования к компетенциям выпускников программ первого и второго циклов по следующим разделам: знания; применение знаний; принятие решений; коммуникация; навыки самообучения.

ENQA также разработал основополагающий документ «Стандарты и руководства по обеспечению качества в европейском пространстве высшего образования» [195]. В дальнейшем в проекте EUR-ACE (European Accredited Engineer) [177] были разработаны требования к компетенциям инженерных программ. В выполнении проекта принимала участие и Россия. Россию в этом проекте представляла Ассоциация инженерного образования России (АИОР) [1]. При выполнении проекта были сформулированы общие требования к образовательным программам подготовки специалистов в области техники и технологий, опубликованные в документе EUR-ACE «Рамочные стандарты аккредитации инженерных программ» [178].

Участие Ассоциации инженерного образования России во всех интеграционных процессах дают возможность выпускникам, прошедшим обучение по образовательным программам стандарта EUR-ACE получить статус Европейского инженера с включением в регистр Европейских инженеров FEANI. Системы регистрации профессиональных инженеров в России пока не существует, поэтому первым шагом к созданию этой возможности явилось создание стандартов нового поколения. Это первая попытка привести в соответствие с международной оценкой качества подготовки специалистов к инженерной деятельности.

В нашей работе необходимо провести оценку качества подготовки бакалавров по направлению «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» по уровням развития их профессиональных компетенций, т.к. ФГОС ВПО определены требования к результатам освоения ОПОП бакалавриата по вышеуказанному направлению в виде общекультурных и профессиональных компетенций. Каждый учебный цикл имеет обязательную часть и вариативную, устанавливаемую вузом.

В предлагаемой автором концепции необходимо расширить изучение информационных технологий за счет вариативной составляющей, которые позволят изучать основы общепрофессиональных и специальных дисциплин, а затем приобретать профессиональные навыки и умения с использованием информационных технологий, выполняя курсовые проекты и практические задания только в электронном варианте с использованием профессиональных прикладных программ, которые применяются в реальном производстве. Это позволит студентам сформировать профессиональные компетенции для успешной производственной деятельности в будущем или продолжения обучения в магистратуре.

В ФГОС ВПО выделены следующие виды профессиональной деятельности, к которым готовят бакалавров по направлениям 150700 «Машиностроение», 130602 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая.

В нашей работе не рассматривается организационно-управленческий вид деятельности, т.к. автор считает, что здесь должны быть исследованы вопросы управления, а это больше отражает менеджмент предприятия, и в меньшей степени инженерные знания. Поэтому сосредоточимся на технических видах деятельности.

Основополагающим направлением подготовки специалистов механиков нефтяной и газовой отрасли является *производственно-технологическая деятельность*. Профессиональная деятельность любого инженера проходит на промышленном предприятии, где специалист технического профиля обслуживает производственные процессы и обеспечивает качественное выполнение технологического процесса изготовления продукции. Для подготовки студентов нефтяного профиля к производственно-технологической деятельности необходимо уделить большое внимание развитию технических способностей и, прежде всего, формированию и развитию профессиональных компетенций для производственно-технологической деятельности.

Таким образом, одним из необходимых условий успешности будущего специалиста в профессиональной деятельности является формирование и развитие производственно-технологической компетентности. Это подразумевает владение инновационными высокотехнологичными методами изготовления конкурентоспособных изделий, включающими владение прикладными профессиональными программами, проектирование технологических процессов изготовления изделий, разработку отдельных операций технологического процесса, написание программ, наладку и настройку оборудования на выполнение операций, анализ и синтез спроектированных вариантов технологического процесса и т. д.

Переосмысливая требования к инженеру сформулированные в форме компетенций в стандартах нового поколения, нами сформулированы компоненты производственно-технологического вида деятельности бакалавра по направлениям 150700 «Машиностроение», 130602 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов», представленные в таблице 1.2.1.

*Производственно-технологическая компетентность* понимается нами как интегративная характеристика способности и готовности выпускника, проявляющаяся в проектировании технологических процессов изготовления изделий, на основе владения методами изготовления изделий на различных видах оборудования, использования прикладных профессио-

нальных программ в области машиностроения, других информационных технологий и средств проектирования, обоснованного принятия оптимального решения поставленных производственных задач в условиях быстрого изменения техники и технологий.

*Мотивационный компонент*, основанный на наличии положительного отношения и проявления постоянного интереса к будущей производственно-технологической деятельности, который достигается выполнением интегрированных междисциплинарных проектов и проведением обучения на применении современном высокотехнологичном оборудовании.

*Когнитивный компонент*, основанный на знании теоретических основ проектирования технологических процессов изготовления изделий, приобретения умений и навыков, формирование способностей необходимых для создания технологической документации, в выделении приоритетных задач проекта, в создании алгоритмов поиска оптимальных решений исследуемых проблем, владении основами компьютерной графики, информационными прикладными профессиональными программами и электронными ресурсами.

*Деятельностный компонент*, основанный на комплексе умений и навыков, включает способы изготовления конкурентоспособных изделий, умения в создании новых технологических процессов изготовления изделий и модернизации существующих производственных процессов.

*Рефлексивно-оценочный компонент* включает анализ и оценку своей производственно-технологической деятельности, оценку спроектированных технологических и производственных процессов изготовления изделий с точки зрения себестоимости, повышения производительности труда и применения современного высокотехнологичного оборудования.

Структура производственно-технологической компетентности приведена в таблице 1.2.1.

Следующим из основных направлений подготовки специалистов машиностроения является *научно-исследовательская деятельность*. Для подготовки студентов нефтяников к научно-исследовательской деятельности необходимо уделить большое внимание развитию их творческих способностей, инициативы и, прежде всего, формированию и повышению уровня профессиональных компетенций по исследовательскому виду профессиональной деятельности [143].

Таблица 1.2.1.

Структура производственно-технологической компетентности

| <b>Вид деятельности</b>                        | <b>Критерии оценки</b> | <b>составляющие действия – компетенции</b>   |
|--|------------------------|--|
| Производственно-технологическая компетентность | мотивационный          | демонстрирует положительное отношение к проектированию производственных и технологических процессов изготовления изделий |
|  |                        | проявляет постоянный интерес к производственно-технологической деятельности  |

|  |                       |  |
|--|-----------------------|--|
|  | когнитивный           | осознает смысл производственно-технологической деятельности  |
|  |                       | анализирует поставленную производственную задачу на основе знаний производственно-технологической деятельности |
|  |                       | определяет задачи для поиска оптимальных решений проектирования технологических процессов изготовления изделий |
|  |                       | выявляет оптимальные способы изготовления изделий  |
|  |                       | принимает оптимальные решения производственных проблем, возникающих в процессе изготовления продукции          |
|  | деятельностный        | Используют информационные технологии при изготовлении изделий  |
|  |                       | Создают документы, входящие в состав технологической документации.   |
|  |                       | Разрабатывают технологические процессы изготовления деталей требуемого качества с минимальной стоимостью       |
|  |                       | Производит выбор средств тех. оснащения и автоматизации  |
|  |                       | Применяет высокотехнологичные способы изготовления изделий   |
|  |                       | Участвует в модернизации технологических процессов   |
|  |                       | Создает программы для операции обработки изделий   |
|  | рефлексивно-оценочный | Разрабатывает и внедряет оптимальные технологии  |
|  |                       | проводит анализ производственно-технологической деятельности   |
|  |                       | проводит оценку производственно-технологической деятельности   |

Необходимым условием успешности будущих бакалавров, которым в дальнейшем планируют заниматься научной деятельностью, является формирование научно-исследовательской компетентности, что подразумевает владение современными методами математического моделирования, включающими владение прикладными профессиональными программами, разработку моделей исследуемой области знаний, составление алгоритмов, постановка целей и задач исследования, анализ и синтез спроектированных вариантов и т. д.

Таблица 1.2.2.

Структура научно-исследовательской компетентности

| Вид деятельности                        | Критерии оценки | составляющие действия – компетенции                                  |
|---|-----------------|--|
| Научно-исследовательская компетентность | мотивационный   | демонстрирует положительное отношение к научным исследованиям        |
|   |                 | проявляет устойчивый интерес к научно-исследовательской деятельности |

|  |                       |   |
|--|-----------------------|---|
|  |                       | осознает смысл научно-исследовательской компетентности  |
|  | когнитивный           | систематически изучает научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нефтяному машиностроению |
|  |                       | создает алгоритмы поиска оптимальных решений исследуемых проблем поставленных и исследуемых задач [107]           |
|  |                       | проводит эксперименты с обработкой и анализом результатов   |
|  |                       | участвует в работе над инновационными проектами, используя методы исследовательской деятельности                  |
|  |                       | принимает участие в научных исследованиях и внедрении результатов разработок в области нефтяного машиностроения   |
|  |                       | создает алгоритм поиска оптимальных решений исследуемых проблем поставленных и исследуемых задач [107]            |
|  | деятельностный        | создает модели исследуемой области  |
|  |                       | исследует созданные модели профессиональной области   |
|  |                       | проводит расчеты для моделирования  |
|  | рефлексивно-оценочный | ищет оптимальный вариант решения поставленной задачи  |
|  |                       | проводит анализ исследовательской деятельности  |
|  |                       | проводит оценку исследовательской деятельности  |

В таблице 1.2.2. представлены требования к инженеру, сформулированные в форме компонентов научно-исследовательской компетентности бакалавра по направлению 150700 «Машиностроение», 130602 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов».

*Научно-исследовательская компетентность* понимается нами как интегративная характеристика способности и готовности выпускников, проявляющаяся в способности вести исследования в будущей профессиональной области на основе владения прикладными профессиональными программами, обоснованного выбора оптимального решения научных задач в условиях быстрого изменения технологий и техники.

*Мотивационный компонент*, основанный на наличии положительного отношения и проявления постоянного интереса к научно-исследовательской деятельности, который достигается проведением исследований на протяжении всего обучения, с использованием информационных технологий, моделирования изучаемых профессиональных проблем и задач, выбора оптимальных решений научных проблем с апробацией на современном высокотехнологичном оборудовании.

*Когнитивный компонент*, основанный на знании теоретических основ создания алгоритмов, моделей для научных исследований, приобретения



умений и навыков, формирование способностей необходимых для научно-исследовательской деятельности. Когнитивный компонент демонстрируется через знания правил моделирования профессиональных задач, законов поиска оптимальных решений, в выделении наиболее значимых задач проекта, в создании алгоритмов поиска оптимальных решений исследуемых проблем, владении основами компьютерного моделирования, владения информационными прикладными профессиональными программами и электронными ресурсами.

*Деятельностный компонент*, основанный на комплексе умений и навыков научно-исследовательской деятельности, включающий способы проектной деятельности, выдвижение и проверку гипотез, генерирование альтернативных вариантов, экспертную оценку и отсеивание грубых вариантов, построение математической модели, оптимизацию решения математической модели, формирование моделирующего алгоритма, визуальное отображение результатов решения задачи, анализ результатов, варьирование исходных данных и моделей в ряде последовательных итераций исследовательского процесса, создание базы данных и ряд других этапов.

*Рефлексивно-оценочный компонент* включает анализ и оценку своей научно-исследовательской деятельности, направленной на раскрытие профессиональных знаний, умений, навыков, компетенций.

Также одним из важнейших направлений подготовки специалистов машиностроения является *проектно-конструкторская деятельность*. При подготовке студентов машиностроительного направления к проектно-конструкторской деятельности необходимо уделить большое внимание развитию технических способностей направленных на формирование профессиональных компетенций по определенному виду профессиональной деятельности [143].

Необходимым условием успешности профессиональной деятельности будущих бакалавров является формирование у них проектно-конструкторской компетенции, что подразумевает владение современными методами конструирования и проектирования конкурентоспособных изделий, включающими владение прикладными профессиональными программами, разработку 3D моделей отдельных деталей, узлов и механизмов, анализ и синтез сконструированных вариантов и т. д.

В таблице 1.2.3. представлены переработанные требования к бакалавру, сформулированные в форме проектно-конструкторских компетенций.

*Проектно-конструкторская компетентность* понимается нами как интегративная характеристика способности и готовности выпускника, проявляющаяся в конструировании изделий, на основе владения специальными проектными, конструкторскими знаниями, умениями, компетенциями, использования современных информационных технологий и средств проектирования, обоснованного выбора оптимального решения конструкторских и проектных задач в условиях быстрого изменения техники и технологий.

*Мотивационный компонент*, основанный на наличии положительного отношения и проявления устойчивого интереса к будущей профессиональной, и в том числе проектно-конструкторской деятельности, который достигается установлением междисциплинарных связей и проведением обучения с применением современного высокотехнологичного оборудования.

*Когнитивный компонент*, основанный на знании теоретических основ конструирования изделий на плоскости и в пространстве, приобретения умений и навыков, формирование способностей необходимых для проектно-конструкторской деятельности. Когнитивный компонент демонстрируется через знания требований ЕСКД для выполнения конструкторской документации, законов проектирования конструкций, в выделении приоритетных задач проекта, владении основами компьютерной графики, информационными прикладными профессиональными программами.

*Деятельностный компонент*, основанный на комплексе умений и навыков, компетенций проектно-конструкторской деятельности, включающий способы проектной деятельности, специальные умения в создании новых изделий и модернизации существующих.

Это требует от студента определенного уровня знаний и умений, способности решать конструкторские задачи, наличия навыков проектирования и расчета 3D моделей изделий и узлов машин, использования прикладных профессиональных программ.

*Рефлексивно-оценочный компонент* включает анализ и оценку своей проектно-конструкторской деятельности, оценку желаемых целей и корректировку поставленных профессиональных.

Таблица 1.2.3.

Структура проектно-конструкторской компетентности

| <b>Вид деятельности</b>                 | <b>Критерии оценки</b>  | <b>составляющие действия – компетенции</b>   |
|---|---|--|
| Проектно-конструкторская компетентность | мотивационный   | демонстрирует устойчивое положительное отношение к конструированию изделий                             |
|   |   | проявляет устойчивый интерес к проектно-конструкторской деятельности                                   |
|   |   | осознает смысл проектно-конструкторской компетентности   |
|   | когнитивный   | анализирует поставленную конструкторскую задачу на основе знаний проектно-конструкторской деятельности |
|   |   | определяет цели, задачи для поиска оптимальных решений проекта   |
|   |   | выявляет основные направления проекта  |
|   |   | использует и умеет читать техническую документацию   |
| деятельностный                          | применяет навыки работы с компьютером как средством управления информацией и выполнения конструкторской документации. |  |

|  |                       |  |
|--|-----------------------|--|
|  |                       | выполняет конструкторскую документацию   |
|  |                       | моделирует продукцию с использованием средств автоматизированного проектирования       |
|  |                       | выбирает материалы для изделий   |
|  |                       | разрабатывает проектную и рабочую документацию   |
|  |                       | разрабатывает модели изделий   |
|  |                       | использует современные технологии при проектировании изделий нефтяного машиностроения. |
|  |                       | разрабатывает высокотехнологичную технологическую оснастку                             |
|  | рефлексивно-оценочный | проводит анализ и оценку конструкторской деятельности                                  |

Выявленные наборы компетентностей необходимо формировать у бакалавров для работы в будущей профессиональной области. Но уже давно группой ученых замечена связь уровня развития интеллекта у инженеров с успешностью их профессиональной деятельности [76,126,128, 130,146,148]. Например, в представлении Соколовой И.Ю. [127, стр.11], интеллект – это интегральное качество личности, сложная динамическая система, помогающая человеку лучше адаптироваться в окружающем мире, успешно и активно познавать этот мир и эффективно с ним взаимодействовать.

Многими авторами утверждается, что развитие интеллектуальных способностей происходит посредством длительного процесса, в течение всей жизни, индивидуального роста когнитивных ресурсов личности, которая характеризуется уникальностью познавательного опыта и индивидуальностью каждого человека [127, 146, 147].

Большую роль для будущих специалистов технического профиля играет развитие не только собственно интеллектуальных способностей, но и именно технического интеллекта [45, 75, 130, 148, 157]. Если обобщить мнения авторов, то технический интеллект отражает практическую направленность мышления. Также все авторы единодушны в том, что важными составляющими технического интеллекта является *пространственное мышление и операциональность мышления*. *Операциональность мышления* проявляется в умении эффективно применять знания в различных условиях при ограничении времени для принятия решений.

Необходимо отметить, что для развития значимых компонентов технического интеллекта (пространственного мышления и операциональности мышления) большое значение играет развитие логического, образного, пространственного мышления и воображения, которые формируются и развиваются за счет использования проектно-организованного и проблемно-ориентированного обучения в образовательном процессе вуза. Причем очень важным является выполнения проектов и заданий, соответствующих профессиональным склонностям студентов. Все это будет обеспечивать подготовку всесторонне развитых, творческих специалистов в техническом вузе.

Таким образом, качество подготовки бакалавров нефтяников, прежде всего, зависит от сформированных профессиональных компетенций и интеллектуального развития.

Причем, профессиональные компетенции необходимо формировать по направлениям видов деятельности: производственно-технологической, научно-исследовательской и проектно-конструкторской. А технический интеллект развивать, делая акцент на выделенные важные составляющие в процессе исследования – пространственное мышление и операциональность мышления.

Далее необходимо рассмотреть, какие педагогические условия в процессе подготовки студентов даст возможность подготовить конкурентоспособного разносторонне развитого специалиста нефтяника для высокотехнологичных производств.

### **1.3. Педагогические условия и модель личностно-ориентированной подготовки бакалавров нефтяников для высокотехнологичных производств**

Ранее нами была достаточно подробно исследована проблема подготовки бакалавров нефтяников для высокотехнологичных производств. Проведен анализ возможности формирования профессиональных компетенций и развития технического интеллекта студентов на основе информационных технологий, методов компьютерного моделирования в образовательном процессе технического вуза. Это явилось основанием для выявления педагогических условий подготовки студентов-механиков для высокотехнологичных производств.

В настоящее время обучение студентов в Томском политехническом университете декларируется как подготовка *инженерной элиты* для инновационной экономики Российской Федерации. В связи с этим актуальным является внедрение инновационных программ в ТПУ, направленных на создание новых образовательных технологий, ресурсного обеспечения подготовки бакалавров технического профиля для современных высокотехнологичных предприятий.

Одновременно применяют личностно-ориентированное обучение, которое понимается нами обучение с учетом склонностей студентов к определенной профессиональной деятельности [127]. Принимая во внимание, что подготовка высококвалифицированных специалистов для высокотехнологичных производств, безусловно, связана с применением информационных профессиональных прикладных программ, моделированием профессиональных задач. Это способствует формированию интереса у студентов к будущей профессиональной деятельности и формируют активную позицию в образовательном процессе [126].

В свою очередь личностно-ориентированное обучение активизирует образовательный процесс, вызывает положительную мотивацию у студентов, способствует успешной учебной деятельности будущего бакалавра [127]. Что в конечном итоге, обеспечивает у студентов готовность осуществлять будущую профессиональную деятельность, формирование профессиональных компетенций и развитие технического интеллекта.

Таким образом, с нашей точки зрения, необходимо:

Во-первых, применять личностно-ориентированное обучение предусматривающее подготовку бакалавров нефтяников по индивидуальной образовательной траектории в соответствии с их склонностями к будущей профессиональной деятельности: производственно-технологической, проектно-конструкторской или научно-исследовательской.

При выборе индивидуальных траекторий подготовки преподаватель совместно со студентами определяет тематику практических заданий, курсовых и дипломных проектов, в соответствии с выбранными студентами видами профессиональной деятельности (рис.1.3.1.). И в течение всего обучения, студенты под руководством преподавателя формируют и развивают свои профессиональные компетенции и технический интеллект, двигаясь по индивидуальной образовательной траектории.

*Выбор индивидуальной образовательной траектории при обучении бакалавров-механиков по дисциплине "Информационные технологии в профессиональной деятельности"*



Рис. 1.3.1. Структура подготовки будущих бакалавров в соответствии с их склонностями к разным сферам профессиональной деятельности.

Во-вторых, обучение студентов проводить на высокотехнологичном оборудовании в лабораториях Национального исследовательского Томского политехнического университета для приобретения практических навыков работы на современном высокотехнологичном оборудовании.

В-третьих, эффективность подготовки будущих бакалавров технического профиля для высокотехнологичных производств должна обеспечиваться за счет применения информационных технологий, в том числе и методов компьютерного моделирования, овладение которыми необходимы для обслуживания высокотехнологичного оборудования.

Подготовка бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях и развитие профессиональных компетенций и технического интеллекта потребовала выявления и реализации следующих педагогических условий:

- применение деятельностного, личностно-ориентированного, контекстно-компетентностного подходов в обучении (методологические);
- создание образовательного пространства – экспериментальной площадки, оснащенной высокотехнологичным учебным оборудованием, которая служит для организации проблемно-ориентированного и проектно-организованного обучения (*мотивационные*);
- разработка и внедрение программы подготовки, дидактических и программно-методических средств обучения по интегрированной дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности» с использованием информационных технологий, ориентированных на развитие технического интеллекта и формирование профессиональных компетенций у выпускников в процессе подготовки к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях нефтегазовой отрасли (*содержательные*);
- разработка информационно-образовательной технологии подготовки бакалавров, включающей компьютерное моделирование, связанное с их будущей профессиональной деятельностью, мониторинга (*организационные*).

Для реализации педагогических условий был создан комплекс лабораторий, оборудованный современным высокотехнологичным оборудованием. Комплекс лабораторий включает в себя: современный компьютерный класс, измерительную лабораторию, лабораторию, оснащенную станками с ЧПУ и лабораторию программирования. Это позволяет будущим бакалаврам выполнять большинство практических и лабораторных работ, курсовых и дипломных проектов в реальных производственных условиях и формировать профессиональные компетенции при работе на современном высокотехнологичном оборудовании, востребованные на предприятиях нефтяного машиностроения. Также современное оснащение лабораторий позволило увеличить количество иностранных студентов, которые обучаются в ТПУ.

Создание образовательного пространства, состоящего из комплекса лабораторий мотивировало у студентов интерес к обучению за счет наличия на занятиях современного учебного высокотехнологического оборудования, применения современных информационных технологий.

В связи с этим, большое значение имеет именно мотивация студентов в процессе обучения в учебном заведении. Разными учеными мотивация трактуется по-разному. Ж. Годфруа и К. Мадсен рассматривают мотивацию как совокупность причин, которые поддерживают и направляют поведение человека. К.К. Платонов представляет мотивацию как совокупность мотивов. М.Ш. Магомед-Эминов говорит, что мотивация рассматривается как процесс психической регуляции конкретной деятельности человека.

Таким образом, термином мотивация обозначаются две группы явлений:

- 1) индивидуальную систему мотивов конкретного человека;
- 2) динамический процесс, т.е. действия, мотивирующие к той или иной деятельности.

В связи с этим важным условием для успешного обучения студентов является мотивация. В исследовании, на начальном этапе, мотивация студентов обеспечивается проведением образовательного процесса на новейшем высокотехнологическом оборудовании, за счет новизны профессиональных дисциплин, прикладных профессиональных программ и т.д. На втором этапе мотивация студентов базируется на выполнении совместных междисциплинарных практических работ и курсовых проектов, участии в конференциях, тем самым происходит осознание будущей профессиональной области деятельности. Создается положительный настрой в изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. На последнем этапе подготовки мотивация обеспечивается за счет выполнения дипломного проекта с использованием освоенных профессиональных прикладных программ. Происходит окончательное осознание ценности изучаемой дисциплины.

Таким образом, в нашем случае, к мотивационным педагогическим условиям относятся обучение бакалавров на высокотехнологическом оборудовании. Комплекс лабораторий включает: современный компьютерный класс, измерительную лабораторию, лабораторию, оснащенную станками с ЧПУ и лабораторию программирования. Это позволяет студентам выполнять большинство практических и лабораторных работ, курсовых и дипломных проектов в реальных производственных условиях и формировать профессиональные компетенции бакалавров технического профиля, востребованные при работе на высокотехнологическом оборудовании предприятий нефтяного машиностроения.

Также одним из мощных факторов по усилению мотивации студентов является личностно-ориентированный подход в процессе профессиональной подготовки будущих бакалавров.

Основы личностно-ориентированного подхода рассматриваются в работах Л.С. Выготского [37], П.Я. Гальперина [38], И.Я. Лернера [82], И.Ю.

Соколовой [130], И.С. Якиманской [165]. В настоящее время личностно-ориентированный подход является одной из ведущей стратегии и требует качественно нового подхода к организации образовательного процесса, когда во главу обучения становится личность, ее индивидуальные склонности и способности. Студент становится активным участником построения своей индивидуальной профессиональной траектории, тем самым задавая направление движения по карьерной лестнице после окончания высшего образовательного учреждения. В течение всего обучения в вузе он находится в поиске такой грани профессии, которая позволила бы реализовать уникальный потенциал будущего специалиста.

При личностно-ориентированном подходе важной целью образования становится развитие индивидуальных способностей личности обучающегося. Значительная роль отводится и преподавателю, который вместе со студентом ищет индивидуальный путь развития, создает неповторимого специалиста для определенного вида деятельности. Это требует постоянного интерактивного сопровождения студентов в процессе обучения. Осознания, и студентом, и преподавателем важности возможности свободного выбора направления будущей профессиональной деятельности.

Развитие профессионала может рассматриваться через формирование у студентов компетентностей в различных видах деятельности. В нашем случае автор предлагает формировать следующие виды деятельности у студентов в зависимости от их самостоятельного выбора: проектно-конструкторскую, организационно-производственную и научно-исследовательскую. Этот выбор происходит при изучении специальных дисциплин при выполнении первых курсовых работ в будущей профессиональной области. В дальнейшем большинство проектных работ по специальности выполняется по выбранному направлению деятельности. Например, если студент выбирает проектно-конструкторскую деятельность, т.е. он в будущем видит в себя конструктором, то выполняемые работы будут относиться к области конструирования сначала простейших узлов, затем механизмов и в конце обучения (в дипломном проекте) создание агрегатов и автоматизированных участков нефтегазовых объектов, производств и т.д.

Основы деятельностного подхода заложены С.Л. Рубинштейном и А.Н. Леонтьевым [76]. Согласно их положениям, психические процессы развиваются в процессе самой деятельности и реализуют практическую деятельность. В соответствии с этим положением рассмотрим, как применять деятельностный подход к обучению бакалавров технического профиля. Необходимо большее время обучения занимать студента практически работами и проектами, а теоретическую часть, по возможности, смещать в самостоятельную область изучения. Тогда, по мнению автора, при применении деятельностного подхода студенты активно вовлекаются в учебно-познавательную деятельность, успешно формируя профессиональные компетенции и развивая технический интеллект.



Деятельностный подход широко используется в техническом профессиональном образовании. Профессиональная деятельность как деятельность, формируемая у будущего специалиста, подразделяется на обобщенные виды профессиональных проблем, проблем – на типовые задачи, задачи – на операции и действия. [22, стр. 46].

Развитие профессионала большим числом авторов рассматривается как освоение профессиональных функций, видов деятельности. Исходя из этого, процесс развития профессионала строится как последовательное освоение профессиональных видов деятельности, и выполнении соответствующих функций. Затем на следующем этапе структурирования процесса развития профессионала студентам необходимо освоить способы решения типовых профессиональных задач, операций и действий их решения. Следовательно, актуальным механизмом развития, формирование профессиональных компетенций и технического интеллекта выступает применение при обучении проектной деятельности и моделирование решения профессиональных задач, предложенное автором. Действительно, выполнение проектных работ и компьютерное моделирование профессиональных задач активизирует мышление студента, развивает технический интеллект и позволяет сформировать компетенции в профессиональной сфере деятельности.

Так же важно понимать, что преподаватель в процессе обучения, прежде всего, должен обращаться к студенту, предлагая индивидуальную траекторию движения и по темпу, и по направлению будущей деятельности. Личностно-ориентированный подход предполагает признание главной движущей силой профессионального развития саму личность, ее потребность в самоактуализации своего личностно-профессионального потенциала. Ориентация на личность означает, что содержание образования, организационные формы, технологии обучения подчинены удовлетворению потребности обучаемого быть личностью.

Невозможно говорить о профессиональной подготовке бакалавров и не рассмотреть ее с точки зрения контекстно-компетентностного подхода. Контекстно-компетентностный подход черпает свое предметное содержание из научной дисциплины и связывает ее с будущей профессиональной деятельностью. Обучение, в нашем случае, проходит в виде моделирования будущей деятельности специалиста: описания проблем, постановки задач и принятия компетентных решений. При таком обучении у студентов формируются профессиональные компетенции. Об этом и говорит А.А. Вербицкий, что овладевая нормами компетентных предметных действий и отношений людей в процессе индивидуального совместного анализа и решения профессионально-подобных ситуаций, студент развивается как личность, профессионал, член общества [32].

А.А. Вербицкий утверждает, что контекстно-компетентностный подход ориентирует образование не только на освоение знаний, но и на формирование проектной культуры, которая подразумевает использование

продуктивных технологий подготовки специалистов: рефлексивного обучения, обучения методом кейсов, проектного обучения и др., максимально моделирующих реальную профессиональную деятельность. Построение профессионального образования в логике контекстно-компетентностного подхода ориентировано на освоение нестандартных форм обучения и моделей реальной профессиональной деятельности.

При исследовании проблемы развития профессиональных компетенций разными авторами (В.И. Байденко, Э.Ф. Зеер, Д. П. Заводчиков, Е.П. Вох, Л.М. Звезда, Д.И. Котова, Е.Г. Пьяных, С.Д. Старыгина, Т.А. Ткачук и др.) внимание, в большей мере, акцентировалось на результате образования, т.е. возможностях специалистов действовать в различных практических ситуациях. В основном это связано с тем, что оказание педагогической поддержки развивающейся личности, разработка индивидуального образовательного маршрута не мыслимы вне контекста компетентностного подхода.

Таким образом, к методологическим педагогическим условиям относится применение в процессе подготовки будущих бакалавров личностно-ориентированного, контекстно-компетентностного и деятельностного подходов;

К содержательным педагогическим условиям относится дидактическое и программно-методическое обеспечение, ориентированное на формирование профессиональных компетенций и развитие технического интеллекта у бакалавров в процессе подготовки к деятельности на высокотехнологичных производствах нефтяной и газовой отрасли:

- программа по изучаемой дисциплине;
- структурно-логические схемы по всему курсу и отдельным модулям;
- методические рекомендации для лабораторных и практических работ, курсовых и дипломных проектов;
- обучающие программы в среде Borland Delphi, моделирующие реальные производственно-технологические и научно-исследовательские задачи предприятий;
- аппаратно-программный комплекс, с использованием которого студенты осуществляют решение инженерных задач или проводят научные исследования и др.

Необходимо отметить, что важнейшую роль в процессе подготовки бакалавров играет разработка программы дисциплины, дидактических средств обучения, ориентированных на развитие технического интеллекта и формирование профессиональных компетентностей.

Поэтому первоначально автором создана программа интегрированной дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности». Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных про-

грамм бакалавриата по направлениям подготовки 150700 «Машиностроение», 130602 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» образовательными учреждениями ВО на территории Российской Федерации, имеющими государственную аккредитацию. Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) часть и вариативную (профильную) часть, устанавливаемую вузом для расширения и углубления знаний, умений и навыков и позволяет студенту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности. Именно, вариативная часть, и позволила автору спроектировать программу интегрированной дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» для углубления знаний и формирования профессиональных компетенций у студентов, которая состоит из 4-х модулей и представлена ниже.

Согласно разработанной программе был создан учебно-методический комплекс по дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности», который включает в себя следующие составляющие: методические пособия для практических работ, лабораторный практикум и мультимедийный электронный учебник, тесты, задания для контрольных работ. Также совместно с преподавателями интегрированных дисциплин подобран материал для курсовых работ, дипломного проектирования и итоговой аттестации. Автором применялся и диагностический материал для мониторинга уровня развития технического интеллекта и формирования профессиональных компетенций в процессе подготовки бакалавров нефтяников.

Важнейшим аспектом подготовки бакалавров для высокотехнологичных производств, по нашему мнению, является формирование профессиональных компетенций в области информационных технологий. Поэтому на протяжении всего периода обучения важная роль принадлежит дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности», которая включает информатику, систему автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП), программирование для станков с ЧПУ и изучается студентами в интеграции с большинством общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Автором был исследован опыт применения компьютеризации обучения студентов в высшем образовании (Б.С. Гершунский, Е.И. Машбиц, И.В. Роберт, М.Г. Минин, А.В. Соловов и др.). Его анализ позволил определить дидактический инструментарий педагогического проектирования: применение компьютерного моделирования в образовательном процессе для студентов машиностроителей; оптимизация учебной деятельности посредством применения современных электронных образовательных ресурсов; создание непрерывной подготовки по прикладным профессиональным технологиям на протяжении всего срока обучения бакалавров.

Таким образом, к организационным педагогическим условиям относятся:

- организация обучения бакалавров согласно, созданной автором, модели подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях;
- применение информационно-образовательной технологии с использованием информационных технологий и компьютерного моделирования, на разных этапах которой студенты развивают профессиональные, компетенции и технический интеллект;
- использование при обучении студентов аппаратно–программного комплекса, с применением которого студенты осуществляют решение инженерных задач или проводят научные исследования. Изучение исследуемой проблемы, проводится посредством создания модели и проведение эксперимента на аппаратно–программном комплексе. Аппаратно–программный комплекс, состоит: из технических (аппаратных) средств: интерактивный компьютерный класс с устройствами ЧПУ типа Win NC, станки с ЧПУ токарный EMCO Turn 55 и фрезерный Mill 155, контрольно-измерительная машина (КИМ) и программного обеспечения: САД системы: Компас-3D, SolidWorks, Pro-Engineer, CATIA; САМ системы DELCAM: FeatureCAM, ArtCAM; PowerInspect, программа мониторинга функционирования технологического комплекса; процесса обработки на станках с ЧПУ, программа стимуляции обработки детали на станке с ЧПУ, программа редактирования ТП и УП.
- мониторинг и проведение входной и выходной диагностики уровня развития технического интеллекта, формирования профессиональных компетенций.

*Выводы:*

В заключении можно сделать вывод, что подготовка будущих бакалавров к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях и развитие у них профессиональных компетенций и технического интеллекта может быть эффективной при создании следующих педагогические условия:

- обучение студентов в специально созданном образовательном пространстве, укомплектованным высокотехнологичным оборудованием и с использованием информационных технологий (*мотивационные*),
- применение деятельностного, личностно-ориентированного, контекстно-компетентностного подходов в процессе подготовки будущих бакалавров к профессиональной деятельности (*методологические*),
- программа подготовки, дидактическое и программно-методическое обеспечение подготовки будущих выпускников к профессиональной деятельности (*содержательные*)
- информационно-образовательная технология и мониторинг подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях (*организационные*).

Выявленные педагогические условия являются теоретическим основанием процесса подготовки будущих бакалавров, в соответствии с которыми разработана модель подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях. Остановимся на ее основных особенностях.

**Модель** [фр. *modele* < ит. *modello* < лат. *modulus* – мера, образец] – 1) образец какого-либо изделия для серийного производства; 2) тип, марка, образец конструкции чего-либо; 3) воспроизведение предмета в уменьшенном или увеличенном виде; 4) образец предмета, служащий для изготовления формы при отливке; 5) схема, изображение или описание какого-либо предмета, явления или процесса в природе и обществе. Как видим, все пять типов моделей являются предметом исследования в разных сферах профессиональной деятельности бакалавров нефтяников. При этом пятый тип соответствует модели образовательного процесса и процесса подготовки будущих бакалавров для высокотехнологичных производств.

Главным признаком модели является то, что она представляет четкую фиксированную связь элементов, предполагает определенную структуру, отражающую внутренние, существенные отношения реальности.

Моделирование как метод научного познания представляет собой процесс, в ходе которого выявляются и фиксируются существенные, генетические связи между элементами системы или группами явлений. Ученые утверждают, что эта процедура научного познания является для педагогики особенно трудной и в то же время совершенно необходимой.

Главное преимущество моделирования – в целостном предъявлении информации. Причем моделирование как мощный познавательный метод используется как для общего представления о явлениях, так и для детального рассмотрения их отдельных частей.

Педагогическая наука широко использует модели для представления разнообразных педагогических систем.

Системой называется совокупность элементов, взаимосвязанных, взаимообусловленных и представляющих целостное образование. В теоретической педагогике системой считают упорядоченную совокупность взаимосвязанных компонентов, характеризующих в наиболее общем, инвариантном виде все составляющие процесса учебно-воспитательной деятельности. Основными компонентами педагогической системы И.П. Подласый называет целевой, содержательный, деятельностный и результативный.

Основными видами образовательных моделей являются: описательные модели, позволяющие представить сущность, структуру, основные элементы образовательной практики; функциональные модели, отражающие значения основных звеньев системы и образование в системе связи с социальной средой; прогностические модели, представляющие обоснованную теоретически картину будущего состояния образовательной практики.

Моделированию как методу познания, описания, объяснения явления отводится в современных педагогических исследованиях важное место. Научное обоснование этому методу дано в работах В.Г. Афанасьева, И.Б. Новик, В.А. Штофа. В своей монографии «Моделирование и философия» он предлагает следующее определение: «Под моделью понимается такая мысленно представляемая или материально реализованная система, которая, отображая и воспроизводя объект, способна замещать его так, что ее изучение дает нам новую информацию об объекте» [Штоф В.А., с. 19].

В.А. Слостенин отмечает, что моделирование это материальное или мысленное имитирование реально существующей педагогической системы путем создания специальных аналогов (моделей), в которых воспроизводятся принципы организации функционирования этой системы. Моделирование помогает представить изучаемый объект в его целостном виде, в системе.

На основе сказанного выше и обобщения исследований по контекстно-компетентностному – А.А. Вербицкий, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, А. В. Хуторской [33, 52, 59, 150], деятельностному – Ю.К. Бабанский, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, Н.Ф. Талызина) [2,37, 77, 138] и личностно-ориентированному подходам – П.Я. Гальперин, И.Я. Лернер, И.Ю. Соколова, И.С. Якиманская и др. [39,79,129,165] автором предложена модель подготовки бакалавров машиностроения к проектно-конструкторской, производственно-технологической или научно-исследовательской на рисунке 1.2.1.

Для эффективной подготовки бакалавров к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях необходимо проводить обучение студентов на современном высокотехнологичном оборудовании, формируя такие профессиональные компетенции, при развитии которых выпускник вуза мог бы сразу выполнять свои должностные обязанности на производстве, тратя минимум времени на адаптацию. Необходимым условием для выполнения этих требований является применение в образовательном процессе современных информационных технологий. Применение информационных технологий способствует мотивации студентов, активизации их учебно-познавательной деятельности, развитию профессиональных компетенций, позволяет разнообразить формы и методы самостоятельной работы и др.

В соответствии с выявленными педагогическими условиями и разработанной на их основе модели, автором спроектирована принципиально новая рабочая программа интегрированной дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности», ориентированная на формирование такого набора компетенций, которые необходимы для успешной профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях. Разработаны дидактическое, программно-методическое обеспечение и информационно-образовательная технология как компоненты модели, представленные в главе 2. Их реализация в процессе профессиональной подготовки будущих бакалавров обеспечивает формирование у них

профессиональных компетенций и развитие технического интеллекта, необходимые в профессиональной деятельности бакалавров нефтяников на высокотехнологичных производствах, что подтверждено результатами эксперимента, представленными далее в главе 2.

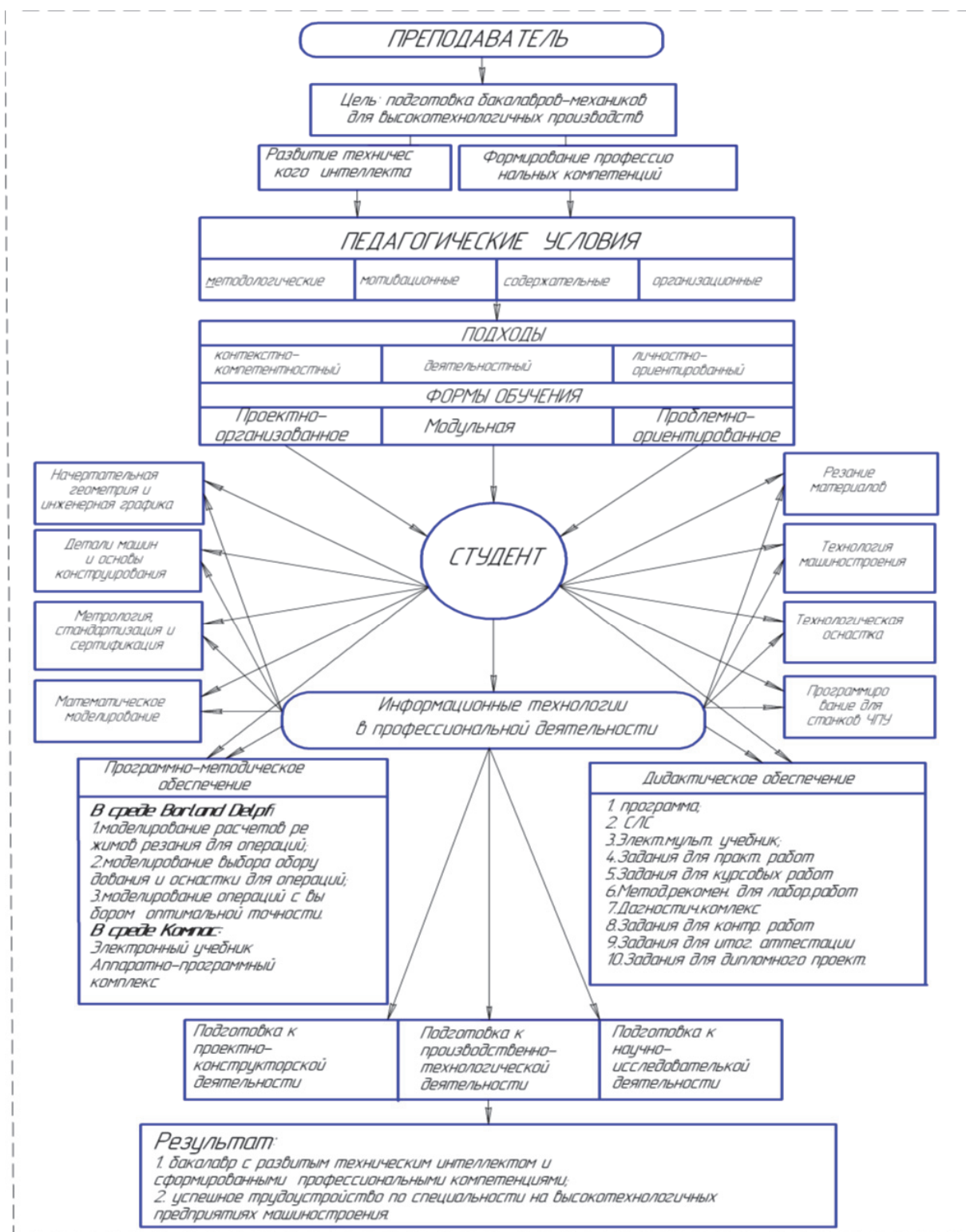


Рис. 1.3.2. Модель личностно-ориентированной подготовки бакалавров для высокотехнологичных производств

## Выводы по главе 1

На основе анализа психолого-педагогической, специальной литературы и федеральных образовательных стандартов выделены группы профессиональных компетенций, которые необходимы студентам для соответствующей их склонностям профессиональной производственно-технологической, проектно-конструкторской или научно-исследовательской деятельности на высокотехнологичных нефтяных предприятиях.

*Производственно-технологическая компетентность* понимается нами как интегративная характеристика способности и готовности выпускника, проявляющаяся в проектировании технологических процессов изготовления изделий, на основе владения методами изготовления изделий на различных видах оборудования, использования прикладных профессиональных программ в области проектирования, других информационных технологий и средств проектирования, обоснованного принятия оптимального решения поставленных производственных задач в условиях быстрого изменения техники и технологий.

*Научно-исследовательская компетентность* понимается нами как интегративная характеристика способности и готовности выпускников, проявляющаяся в способности вести исследования в профессиональной области на основе владения прикладными профессиональными программами, обоснованного выбора оптимального решения научных задач в условиях быстрого изменения технологий и техники.

*Проектно-конструкторская компетентность* понимается нами как интегративная характеристика способности и готовности выпускника, проявляющаяся в конструировании изделий, на основе владения специальными проектными, конструкторскими знаниями, умениями, компетенциями, современными информационными технологиями и средствами проектирования, обоснованного выбора оптимальных решений проектных задач в условиях быстрого изменения техники и технологий.

2. В соответствии со сказанным выше обучение студентов следует проводить по индивидуальной траектории, выстраиваемой педагогом совместно со студентом, и соответствующей его склонностям к будущей профессиональной деятельности бакалавра – проектно-конструкторской, производственно-технологической или научно-исследовательской.

3. Выявлены необходимость и целесообразность применения в процессе подготовки будущих бакалавров нефтяников информационных технологий: компьютерного моделирования, прикладных профессиональных программ и т.д.

4. В процессе исследования выявлены и обоснованы педагогические условия подготовки студентов будущих нефтяников к работе на высокотехнологичных предприятиях и формирования необходимых им профессиональных компетенций, развития значимых компонентов техническо-



го интеллекта (пространственного мышления и операциональности мышления):

- обучение студентов в специально созданном образовательном пространстве, укомплектованным высокотехнологичным оборудованием и с использованием информационных технологий (*мотивационные*),
- применение деятельностного, личностно-ориентированного, контекстно-компетентностного подходов в процессе подготовки будущих бакалавров к профессиональной деятельности (*методологические*),
- программа подготовки, дидактическое и программно-методическое обеспечение подготовки будущих выпускников к профессиональной деятельности (*содержательные*)
- информационно-образовательная технология и мониторинг подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях (*организационные*).

Сказанное выше явилось теоретическим основанием для создания модели подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях.

## **Глава 2. Реализация модели личностно-ориентированной подготовки бакалавров нефтяников для высокотехнологичных производств и экспериментальная проверка ее эффективности**

В соответствии с целью исследования, выявленными педагогическими условиями, созданной моделью личностно-ориентированной подготовки бакалавров нефтяников, разработаны ее компоненты: программа дисциплин, дидактическое и программно-методическое обеспечение; информационно-образовательная технология подготовки будущих бакалавров.

### **2.1. Программа, дидактическое и программно-методическое обеспечение подготовки бакалавров**

Отметим особенности компонентов разработанной модели.

*Первое*, значимым компонентом дидактико-технологического обеспечения подготовки бакалавров является разработанная автором рабочая программа по дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности», которая интегрирована с общепрофессиональными и специальными дисциплинами. В связи с чем, большое внимание уделяется выполнению студентами работ, заданий и проектов в междисциплинарной связи с большинством изучаемых предметов. Например, 1-ый модуль предусматри-

вает выполнение чертежей деталей (Инженерная графика); 2-ой модуль проектирование режущего инструмента (Режущий инструмент), 3-й модуль создание сборочного чертежа приспособления для операции технологического процесса (Технологическая оснастка), а 4-ый модуль – проектирование технологического процесса обработки детали и создание управляющей программы и карты наладки для настройки обрабатывающего центра (см. таблицу 2.1.1). По всем работам, выполняемым совместно с интегрируемыми дисциплинами, проводится открытая защита проектов, где каждый студент представляет свою работу и защищает основные идеи своего проекта.

Таблица 2.1.1.

Содержание модулей дисциплины  
«Информационные технологии в профессиональной деятельности»

| Модули   | Основное содержание модулей   | Дисциплины, интегрированные по содержанию  | Основные цели Модуля   |
|----------|---|--|--|
| 1 модуль | Моделирование чертежей и схем   | Начертательная геометрия и инженерная графика  | Научиться читать и создавать эскизы, чертежи деталей и изделий   |
| 2 модуль | Моделирование деталей машин в 3D пространстве                             | Детали машин и основы конструирования<br>Резание материалов  | Проектировать 3D модели деталей машин и режущего инструмента   |
| 3 модуль | Создание моделей сложных изделий<br>Создание модели исследуем объекта     | Метрология, стандартизация и сертификация. Технологическая оснастка.<br>Математическое моделирование | Научиться создавать сборочные чертежи.<br>Научиться создавать модели областей научных явлений  |
| 4 модуль | Создание технологических процессов, управляющих программ для оборудования | Технология машиностроения<br>Программирование для станков с ЧПУ                                      | Проектирование технологических процессов, оформление проектно-конструкторской, технологической документации, создание управляющих программ, наладка станка на операцию |

Учебная дисциплина «Информационные технологии в профессиональной деятельности» состоит из 4 модулей тесно связанных между собой. Каждый модуль направлен на формирование и развитие профессиональных компетенций, технического интеллекта в соответствии с содержанием междисциплинарных заданий, проектов выполняемых студентами.

На рисунке 2.1.1. представлена структурно-логическая схема модуля 1, которая показывает междисциплинарные связи между дисциплинами «Информационными технологиями в профессиональной деятельности» и «Начертательной геометрией и инженерной графикой».

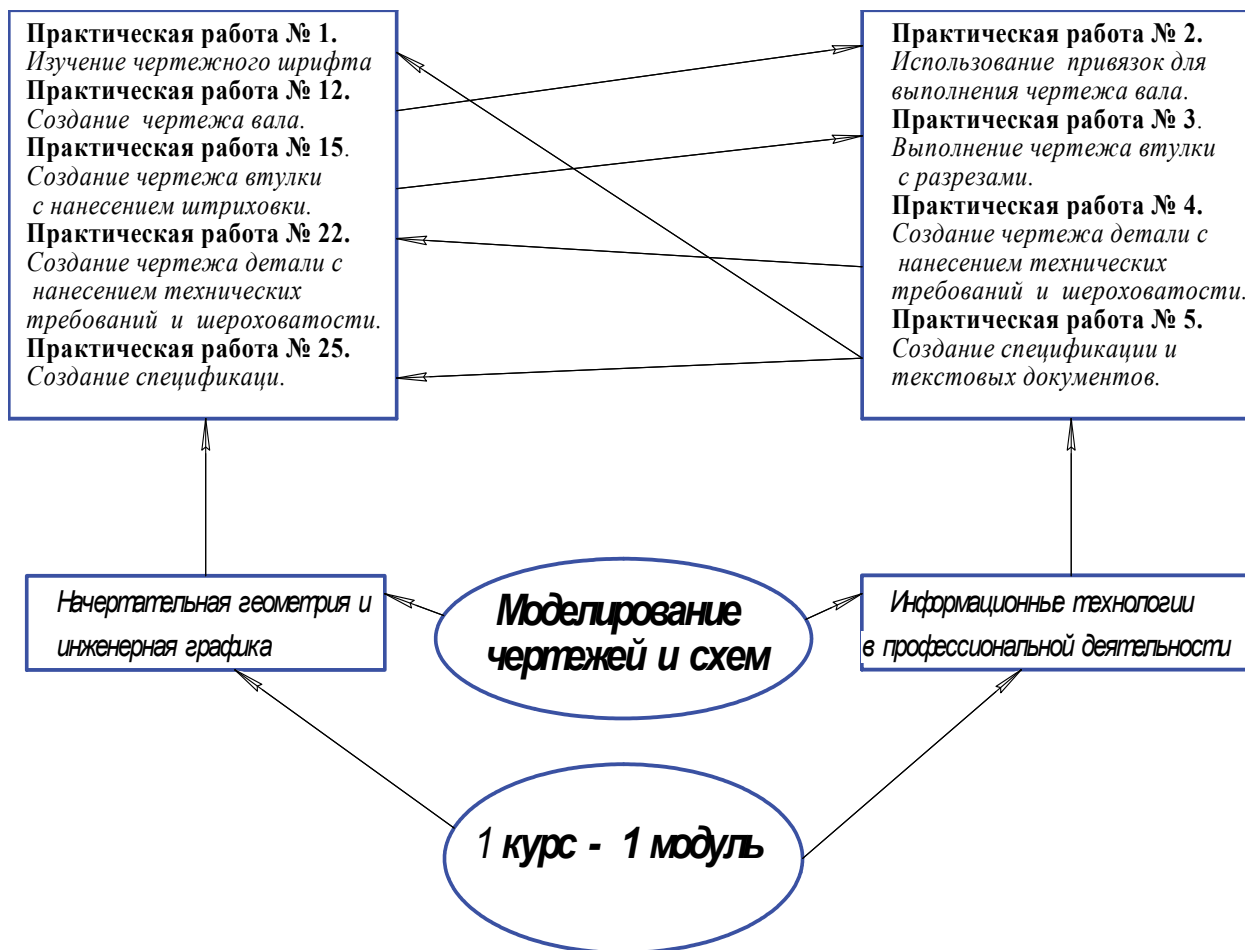


Рис. 2.1.1. Структурная схема 1 модуля дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности»

Цель модуля 1 «Моделирование чертежей и схем» (рис. 2.1.1, схема 1) дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» состоит в изучении и получении основных навыков работы с программой Компас, создание чертежей и схем посредством возможностей этой программы. Это программа семейства систем автоматизированного проектирования (САПР) с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам ГОСТ. Первый модуль дисциплины является основополагающим. От того насколько хорошо студент освоит основные термины и приемы двухмерного моделирования чертежей зависит его движение далее по курсу, включающему лекции, практические занятия, содержащие основные понятия и определения, необходимые студентам для освоения материала последующих модулей.

Цель модуля 2 «Моделирование сложных изделий» – бакалаврам машиностроения следует научиться создавать модели редукторов и элементов технологической оснастки для нефтяного и металлорежущего оборудования. Это трудоемкий процесс, поэтому большая часть работы над проектом проводится в виде самостоятельной работы.

На рисунке 2.1.2. представлена структурно-логическая схема модуля 2, которая показывает междисциплинарные связи между дисциплиной «Информационными технологиями в профессиональной деятельности» с одной стороны, и дисциплинами «Процессы и операции формообразования» и дисциплинами «Детали машин и основы конструирования» с другой стороны.

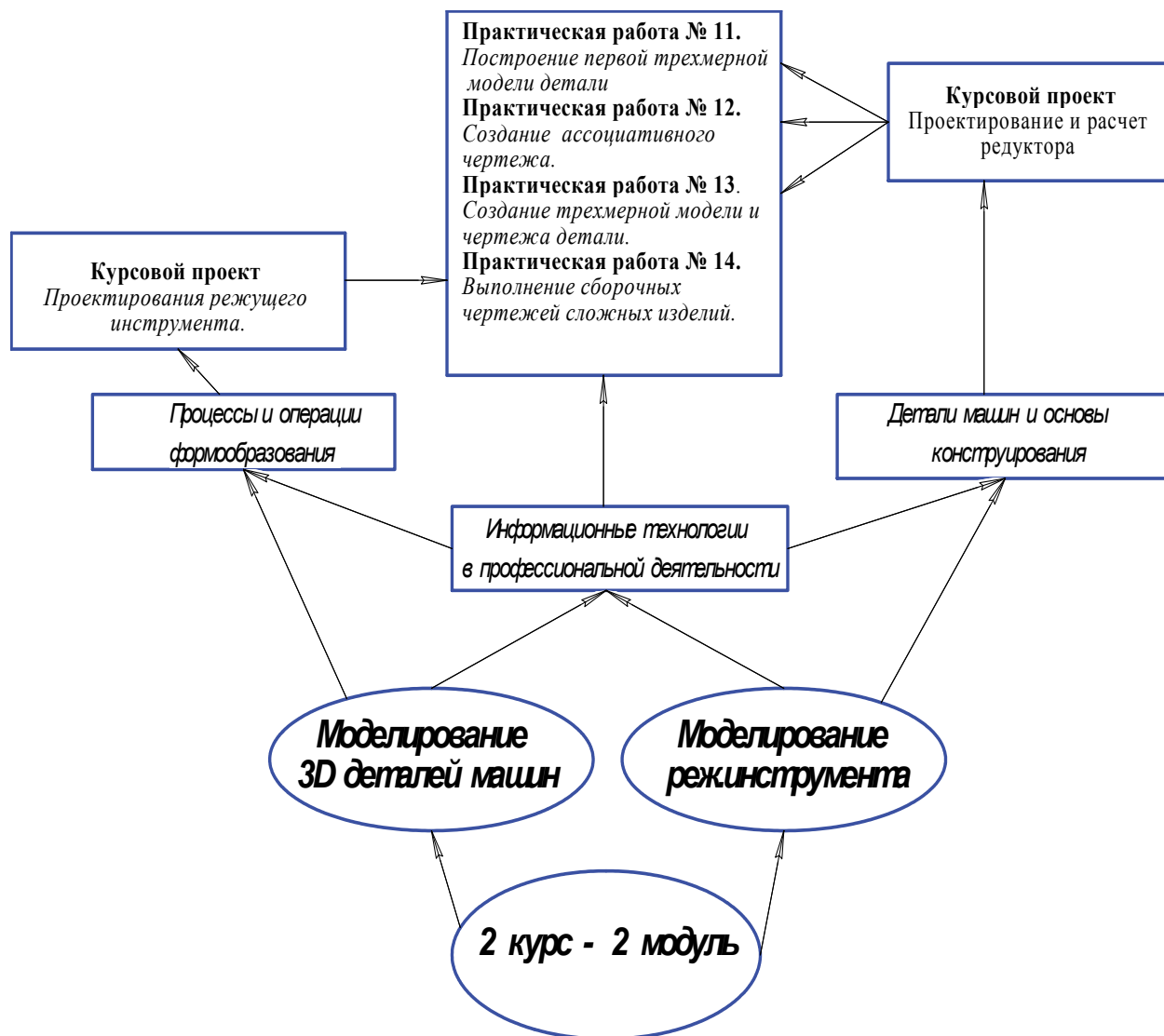


Рис. 2.1.2. Структурно-логическая схема 2 модуля дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности»

На рисунке 2.1.3. представлена деталь вала, выполненная студентами в 3D. Первоначально студенты выполняют отдельные детали, далее уже сборочные чертежи приспособлений, соединяя детали приспособления в 3D пространстве. Это позволяет все дефекты убрать на стадии проектирования. Ранее это было возможно только на стадии изготовления опытного образца.

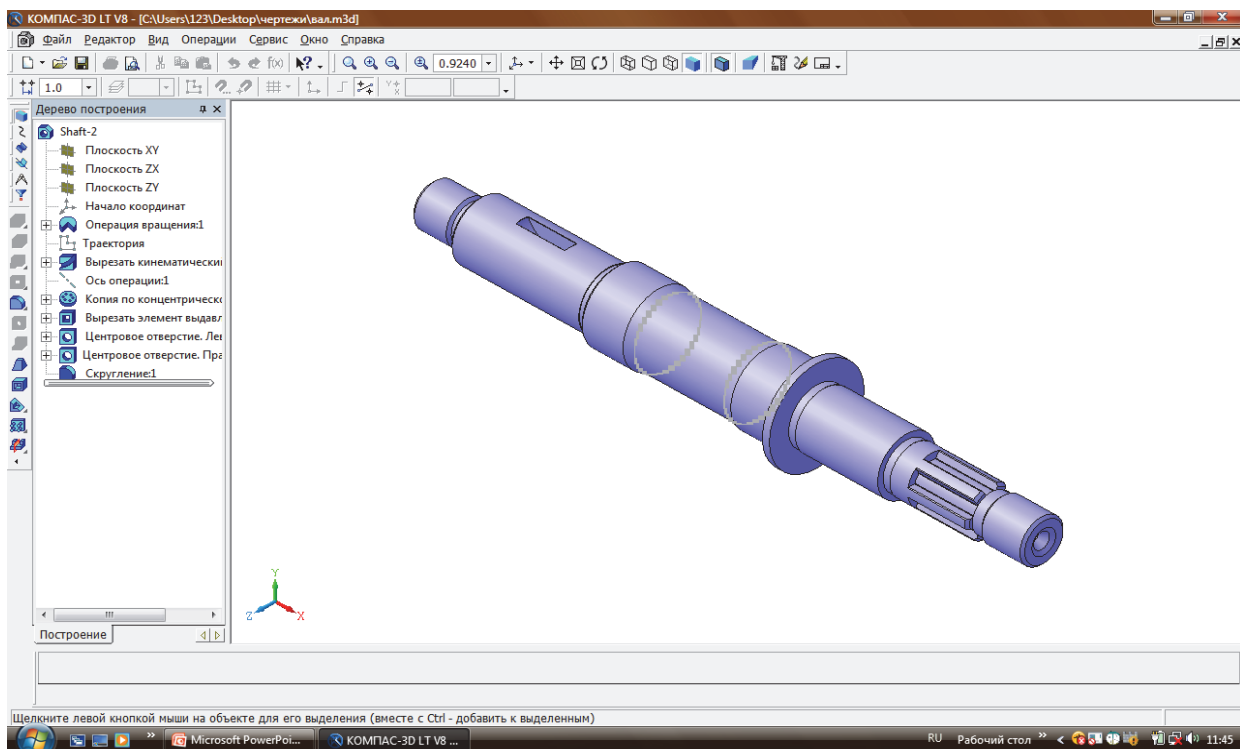


Рис. 2.1.3. 3D модель вала, спроектированная студентами

На рисунке 2.1.4. приведен пример выполненного курсового проекта по проектированию поворотного стола для фрезерного станка.

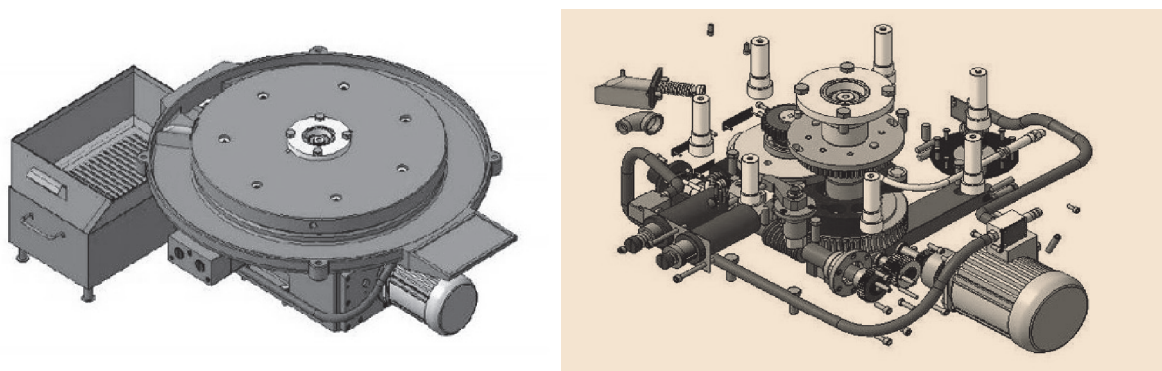


Рис. 2.1.4. Студенческий проект «Стол поворотный автоматический»

Одним из значимых составляющих обучения будущих бакалавров является проведение научных исследований в профессиональной области.

В модуле 3, спроектированной автором технологии (рис. 2.1.5), предусмотрен курсовой проект, выполняемый совместно с предметом «Математическое моделирование». На базе программы Borland Delphi выполняются научные исследования в одной из предложенных областей машиностроения. Изучение поставленной проблемы проводится с помощью методов компьютерного моделирования.



Рис. 2.1.5. Структурно-логическая схема 3 модуля дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности»

Для проведения научных исследований студентами автором разработана схема алгоритма, приведенная на рисунке 2.1.6.

Алгоритм обеспечивает формализованное представление порядка действий студента, который занимается созданием модели изучаемой научной области и поиска оптимальных решений исследуемого процесса. Для решения исследуемых научных или производственных задач используются методы компьютерного моделирования. Создан алгоритм для создания программ поиска оптимальных решений исследуемого процесса, который содержит следующие компоненты:

- постановка задачи,
- выдвижение и проверка гипотез,
- формализация исходной информации,
- генерирование альтернативных вариантов,
- отсеивание неприемлемых вариантов,
- построение математической модели,
- оптимизация решения математической модели,

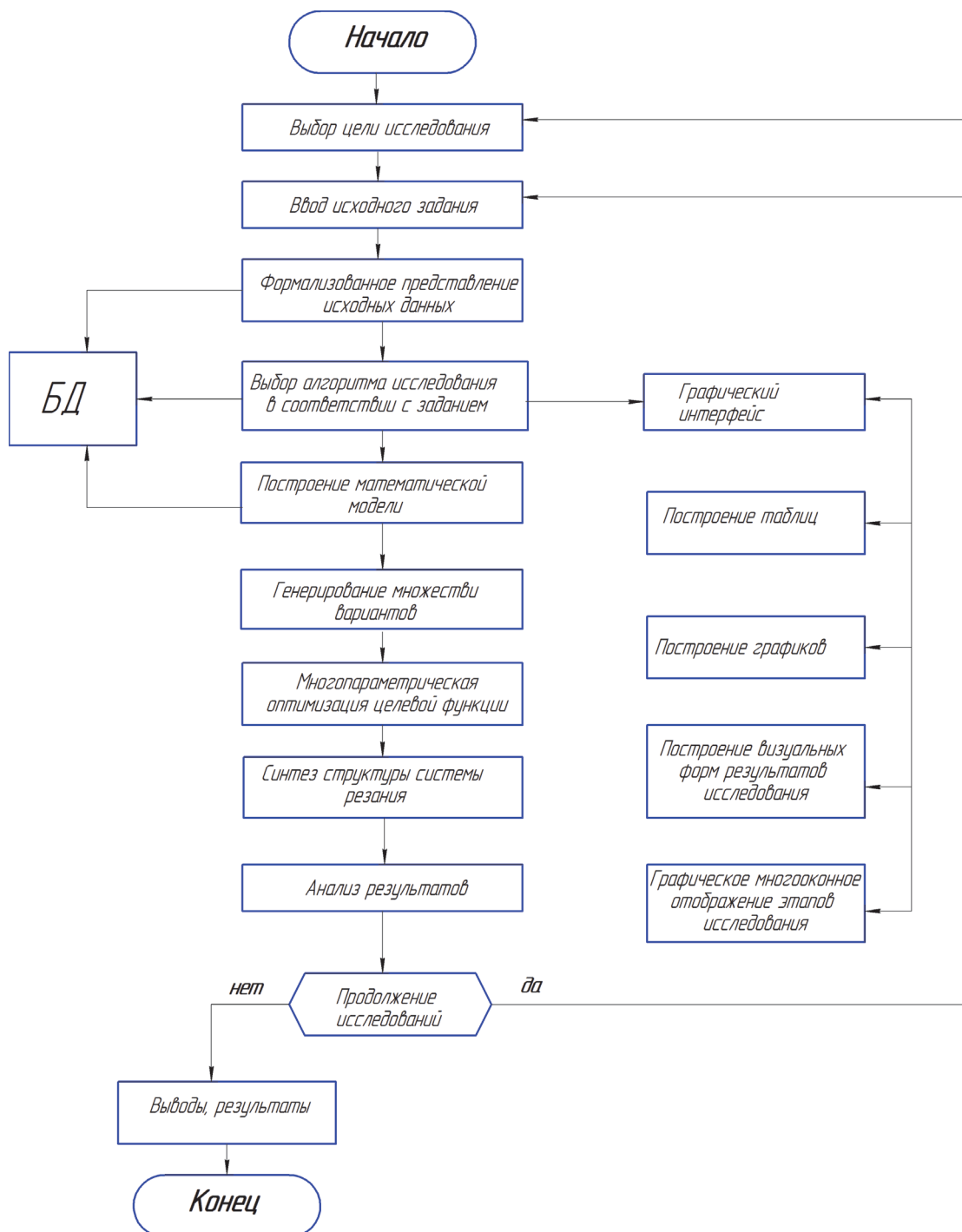


Рис. 2.1.6. Алгоритм создания программы для поиска оптимальных решений исследуемого процесса

- визуальное отображение результатов решения задачи,
- анализ результатов,
- создание и управление базой данных и ряд других.
- оптимизация решения математической модели,
- визуальное отображение результатов решения задачи,
- анализ результатов,
- создание и управление базой данных и ряд других.
- варьирование исходных данных и моделей в процессе последовательных итераций,

В соответствии с поставленной задачей студенты осуществляют выбор методики решения поставленной проблемы [25]. При движении по алгоритму студентом исследуется предлагаемая гипотеза, находится оптимальное решение профессиональной задачи.

Проблемой изучения модуля № 4 (рис. 2.1.7) является формирование целостного представления о проектировании технологических процессов изготовления деталей на высокотехнологичном оборудовании с использованием прикладных профессиональных программ и современных языков программирования. Для этого необходимо собрать в единое целое содержание все знания, умения и навыки, полученные при изучении предыдущих модулей, совместно с общепрофессиональными и специальными дисциплинами и сформировать профессиональные компетенции при проектировании технологических процессов изготовления деталей на высокопроизводительных производствах.

Обучение студентов построено на изучении прикладной программы АСКОН САПР ТП Вертикаль. Данная программа обеспечивает качественно новый уровень автоматизации труда сотрудников, руководителей технологических отделов, объединяя всех специалистов по технологической подготовке производства в единое информационное пространство.

*Второе*, структурно-логические схемы по всему курсу и отдельным модулям. Автор считает, что применение этих схем структурирует и систематизирует для студентов профессиональную область знаний по каждому модулю, активизирует и обеспечивает эффективную (при меньших затратах времени и энергии) подготовку будущих бакалавров к профессиональной деятельности.

Крупноблочное представление информации в виде структурно-логических схем (СЛС), систематизация материала как обосновано И.Ю. Соколовой обеспечивает развитие интеллектуальных способностей личности студентов, в частности технического интеллекта [129].

Нельзя не согласиться с мнением П.М. Эрдниева, что при укрупнении дидактических единиц используются скрытые резервы мышления, существенно повышающие результативность обучения в целом [161-163].

Видимо, поэтому исследования ряда авторов свидетельствуют о необходимости обобщения учебной информации, ее абстрагирования и струк-



туризации. Понимание структуры материала, обладание этой структурой, а не просто усвоение фактов, установление ближайших логических связей должно занимать центральное место в обучении [26].

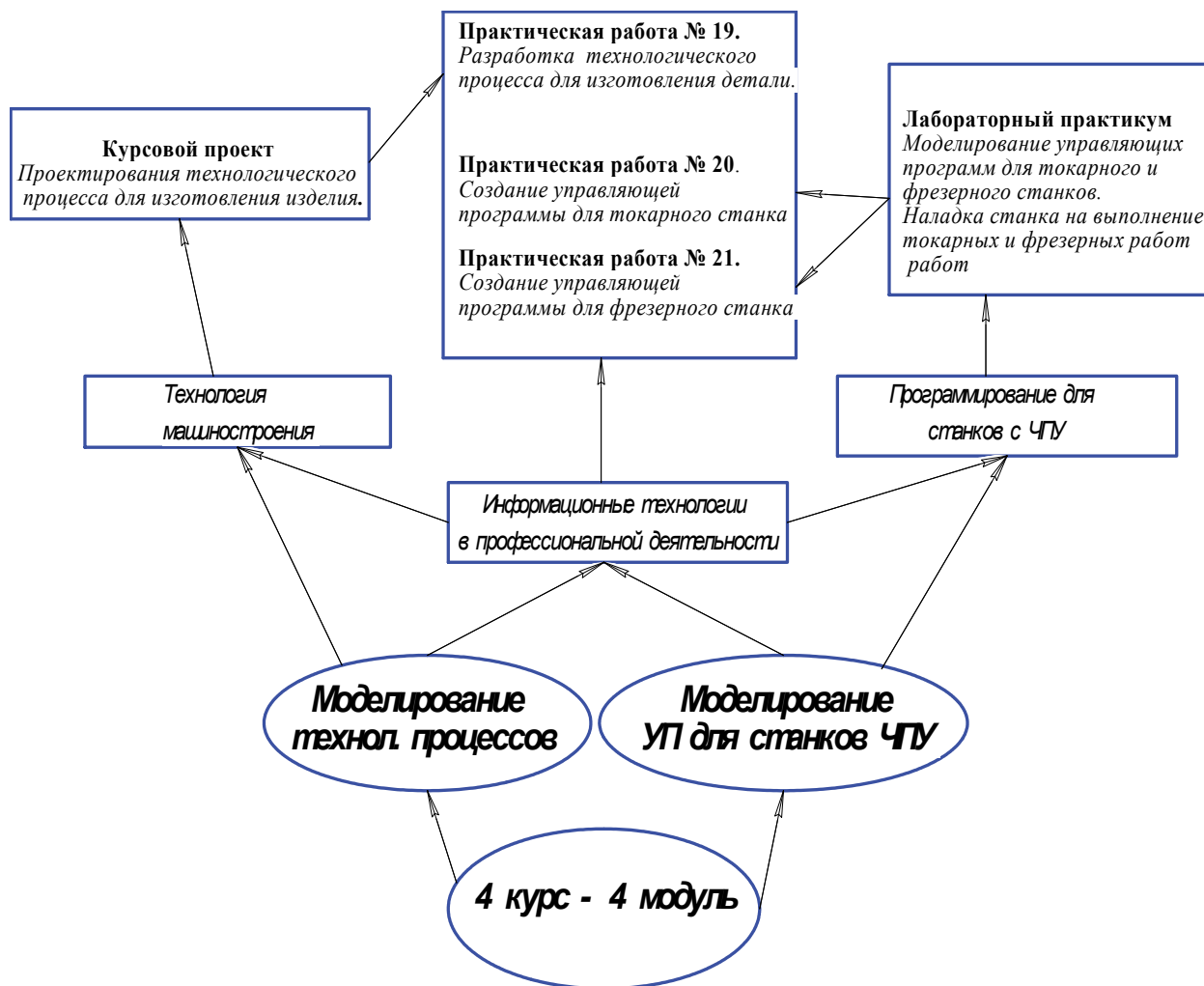


Рис. 2.1.7. Структурно-логическая схема модуля 4 дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности»

Особого внимания заслуживает мнение Н.Ф. Тищенко о том, что проблема формирования целостного знания связана с более общей проблемой конструирования информации. «Информация же, как множество сигналов комплементарна интеллекту как воспринимающую ее систему. Информация сконструирована наилучшим образом, если под ее воздействием функционирует воспринимающий ее интеллект»[140].

*Третье*, обучающие программы в среде Borland Delphi, созданные автором, позволяют моделировать реальные производственные и научно-исследовательские задачи машиностроительных предприятий. На рисунке 2.1.8 приведен пример одной из обучающих программ, созданной автором для проведения лабораторных и практических работ по модулю 3. Спроект-

тированная программа позволяет изучить влияние параметров процесса обработки детали на станке на выходную точность изготавливаемых деталей, на производительность и себестоимость и др. параметры, найти оптимальные входные параметры для получения изделий с наименьшей себестоимостью и высокой производительностью.

Кроме того, автором созданы обучающие программы в следующих областях: «моделирование расчетов режимов резания для операций», «моделирование выбора оборудования и оснастки для технологического процесса обработки» «моделирование операций технологического процесса с получением оптимальных параметров точности» и др.

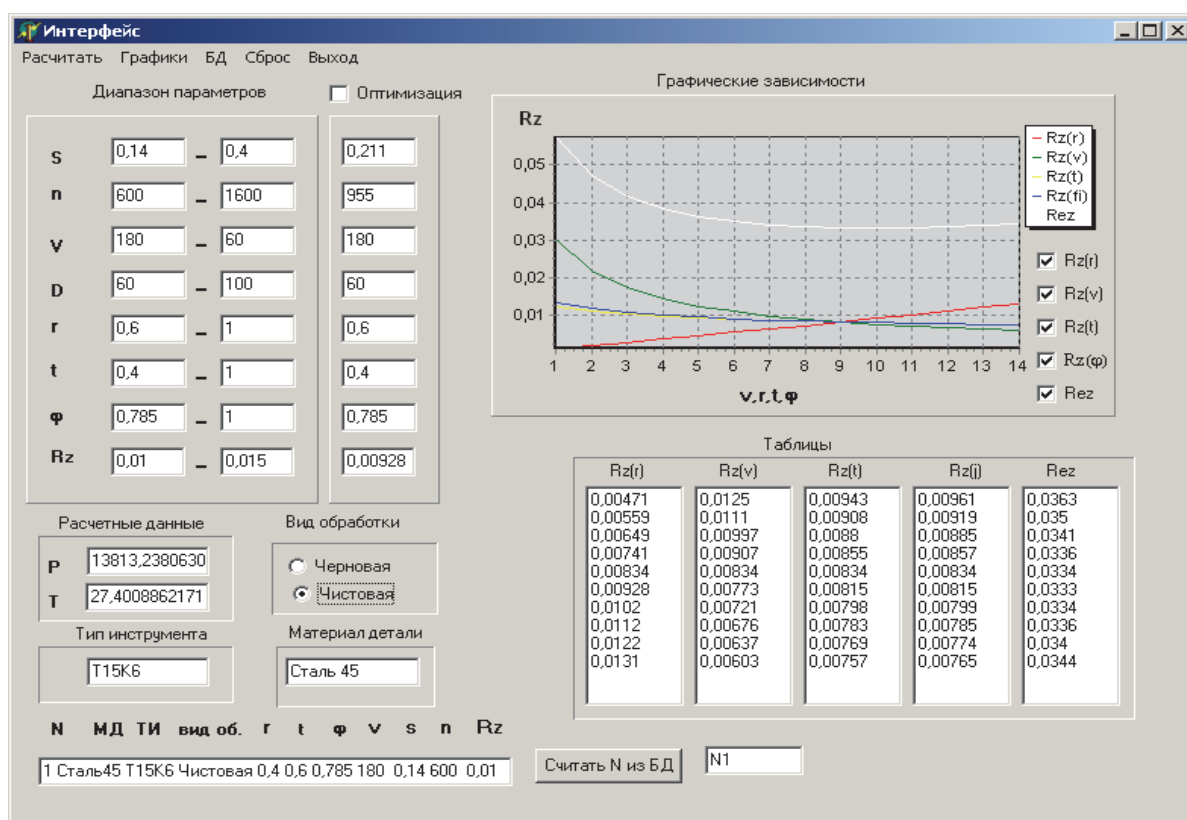


Рис. 2.1.8. Моделирование операций технологического процесса с получением оптимальных параметров точности

Рассмотрим обучающую программу «Моделирование операций технологического процесса с получением оптимальных параметров точности». Графический интерфейс, разработанный автором, обеспечивает интерактивный режим исследования параметров точности при токарной обработке изделия, возможно оперативное управление ходом исследования. Программа позволяет варьировать диапазон исследуемых параметров и начальных условий, что позволяет студентам изучать реальные производственные задачи с различных позиций и находить оптимальные параметры точности, в частности шероховатость.

Также автором разработан графический интерфейс программы оптимизации параметров режима резания, который обеспечивает интерактивный режим исследования и оперативное управление ходом проектирования. Логичность и формализованность математической модели процесса резания позволяют находить оптимальные значения критериев эффективности такие, как производительность, точность, шероховатость, стойкость инструмента и ряд других (рис. 2.1.9.).

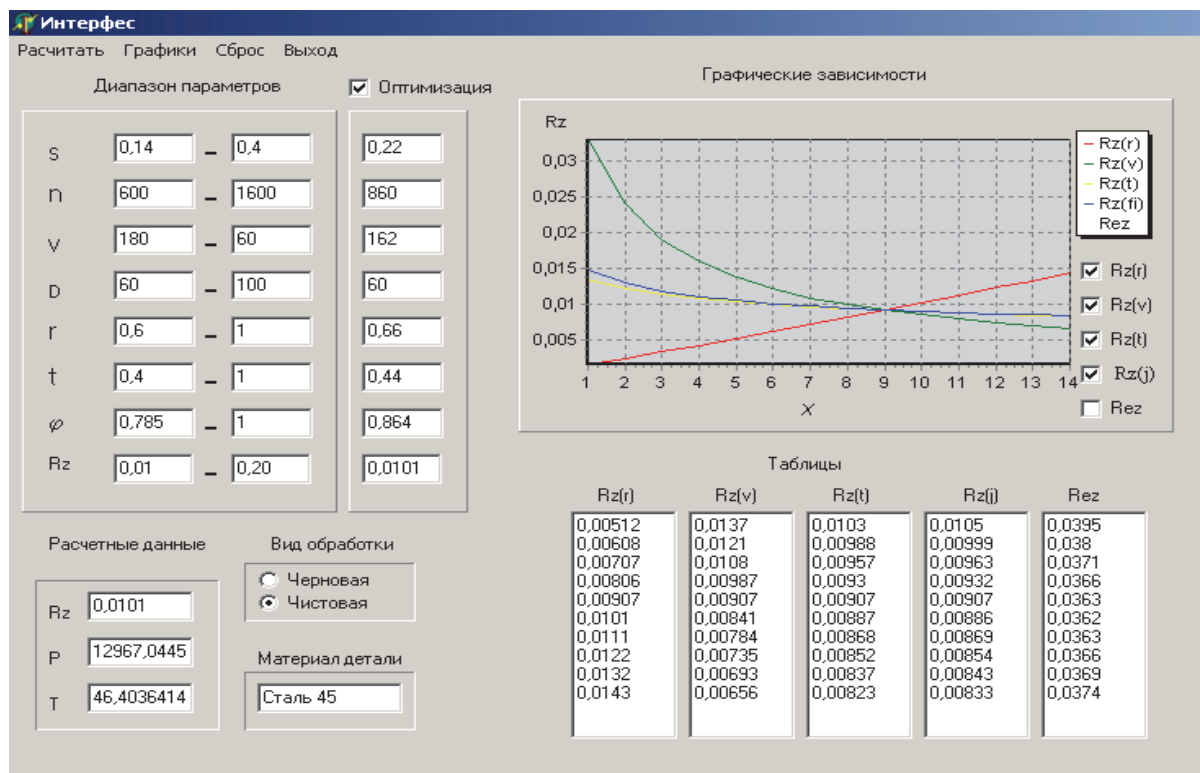


Рисунок 2.1.9. Выбор оптимальных режимов резания для токарной обработки детали

Команды интерфейса позволяют осуществлять считывание исходной информации из базы данных, корректировку исходных данных, проверку гипотезы по предварительному анализу ограничений и целевой функции, оптимизацию исследуемых параметров в виде итерационного процесса в диалоговом режиме, и ряд других функции [113].

Функциональные клавиши обеспечивают управление вычислительным процессом в зависимости от цели исследования. Результаты формируются в виде таблиц и графиков.

*Четвертое*, аппаратно–программный комплекс, с его использованием студенты осуществляют решение инженерных задач или проводят научные исследования. Изучение исследуемой проблемы, проводится посредством создания модели и проведение эксперимента на аппаратно–программном комплексе.

Аппаратно-программный комплекс (АПК) предназначен для проведения расчетов, компьютерного моделирования технологических процессов. Он позволяет осуществлять моделирование и расчет различных параметров и выбирать решения, оптимизированные по заданным критериям. Важной особенностью комплекса является возможность объемного моделирования. 3D-модели деталей передаются по локальной сети в системы инженерных расчетов CAE. Проверенные в расчетах объемные модели передаются в системы подготовки производства CAM, которые автоматически создают управляющие программы для соответствующих типов станков с ЧПУ. На базе 3D-моделей возможна организация сквозного автоматизированного проектирования технологической подготовки производства изделий на станках с ЧПУ.

На промышленном предприятии технологическая подготовка определяет не только скорость и качество запуска новых изделий в производство. Достоверность и полнота информации, получаемой на этапе технологической подготовки, во многом гарантирует эффективность планирования и управления ресурсами предприятия. На каком оборудовании обрабатывать деталь, сколько необходимо заказать материала, инструмента, сколько времени и ресурсов уйдет на изготовление деталей и сборку изделия – САПР ТП позволяет оперативно получить и обработать подобную информацию. Столь существенная роль технологии, как источника данных об изделии и производстве, предопределяет важнейшее положение, которое занимают технологическая САПР ТП Вертикаль в изучении прикладных профессиональных программ.

В этом блоке студенты выполняют курсовые работы по проектированию технологических процессов. Затем студенты с готовыми технологическими процессами переходят для работы в учебную лабораторию с аппаратно-программным комплексом для подробной разработки токарной или фрезерной операции с составлением управляющей программы и ее отработки (рис. 2.1.10.) на учебных станках с ЧПУ (токарном EMCO Turn 55) и контроле изготовленных деталей на контрольно-измерительной машины (рис. 2.1.11.).

На рисунке 2.1.12. приведен пример реальной детали, изготовленной в результате курсового проектирования. Формирование профессиональных компетенций студентов происходит на лабораторных, практических занятиях и при курсовом проектировании. Студенты осуществляют составление технологических процессов изготовления изделий, проектирование отдельных операций на станках с ЧПУ, составление управляющих программ, изучают влияние геометрии режущего инструмента на точность обработки, т.е. решают инженерные задачи или проводят научные исследования. [102].

Таким образом, студенты все профессиональные проектные работы выполняют в условиях приближенным к реальным высокотехнологичным производствам. Это является мощным стимулом к качественному выполнению проектных работ будущими бакалаврами машиностроения.



Рисунок 2.1.10. Отладка управляющей программы и обработка детали на токарном станке с ЧПУ

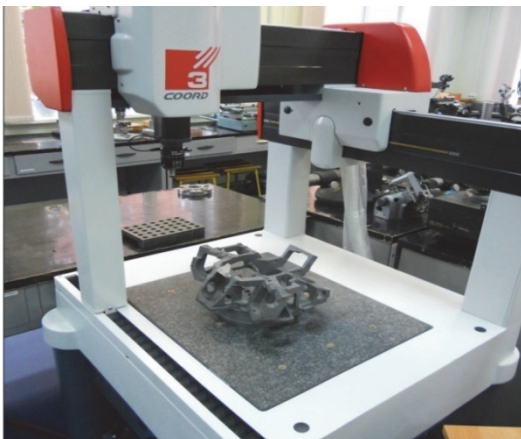


Рисунок 2.1.11. Контрольно-измерительная машина



Рисунок 2.1.12. Пример изготовления кулачка на аппаратно-программном комплексе

Структура аппаратно–программного комплекса, входящего в состав информационно-образовательных технологий включает следующие основные составляющие:

1. Технические (аппаратные) средства:
  - персональные компьютеры,
  - локальная вычислительная сеть и Internet,
  - измерительно-преобразовательные устройства,
  - устройства ЧПУ типа Win NC,
  - станки с ЧПУ токарный EMCO Turn 55 и фрезерный Mill 155,
  - контрольно-измерительная машина (КИМ).

## 2. Программное обеспечение:

- система управления интерфейсом локальной сети,
- CAD системы: АСКОН Компас, Вертикаль, Solid Works, Pro-Engineers, CATIA,
- САМ система DELCAM: Feature CAM,
- программа мониторинга функционирования технологического комплекса,
- программа диагностики процесса обработки на станках с ЧПУ,
- программа генерирования постпроцессоров для различных типов станков с ЧПУ,
- программа симуляции обработки детали на станке с ЧПУ,
- программа редактирования ТП и УП, и ряд других составляющих.

*Пятое*, электронный мультимедийный учебник для развития профессиональных компетенций в информационном пространстве будущей специальности. По каждой изучаемой теме он содержит теоретический блок, который сопровождается видеороликом, в котором демонстрируется последовательно выполняемые шаги по созданию объекта или модели. В учебнике множество практических заданий по созданию 3D моделей изделий, способствующие развитию пространственного мышления и операционности мышления.

*Шестое*, задания для курсовых проектов и развития профессиональных компетентностей, компетенций в процессе обучения бакалавров по индивидуальным образовательным траекториям. Например, студенты при проектно-конструкторской траектории обучения, конструируют детали, изделия, сложные сборочные узлы и выполняют конструкторский дипломный проект; при производственно-технологической траектории обучения упор делается на изучение технологий изготовления изделий машиностроения с выполнением технологического дипломного проекта; а при научно-исследовательской траектории обучения студенты, в большей мере, занимаются научными исследованиями определенной профессиональной проблемы и выполняют исследовательский дипломный проект.

*Седьмое*, методические рекомендации для лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для развития исследовательских навыков, разработанные автором. Метрология – наука об измерениях и именно с нее начинаются научные исследовательские работы студентов. Лабораторные работы выполняются совместно с дисциплиной «Информационные технологии в профессиональной деятельности». По отдельным лабораторным работам созданы обучающие программы, которые позволяют комплексно исследовать профессиональные области знаний.

*Восьмое*, диагностический комплекс – тесты для текущего и итогового контроля, контрольные работы для оценки формирования профессиональных компетенций, задания для комплексной итоговой аттестации и задания для дипломного проектирования.

Большое внимание при обучении студентов уделено развитию компонентов технического интеллекта – пространственного воображения и операциональности мышления. Для развития пространственного воображения при обучении будущих бакалавров применяется методы компьютерного моделирования при использовании прикладных профессиональных программ. Это моделирование чертежей (Начертательная геометрия и инженерная графика), моделирование 3D моделей изделий (Детали машин и основы конструирования), моделирование технологических процессов (Технология машиностроения) и управляющих программ для металлорежущих станков (Программирование для станков с ЧПУ). Непрерывная подготовка студентов посредством моделирования в 3D пространстве, способствует у них развитию пространственного мышления, тем самым, развивает технический интеллект и профессиональные компетенции, необходимые для работы на реальных предприятиях машиностроения.

Для обеспечения учебного процесса автором разработаны совместно с доцентом кафедры ТАМП Боголюбовой М.Н. электронные учебники по ряду дисциплин таких, как «Метрология, стандартизация и сертификация» «Системный анализ и математическое моделирование в машиностроении» и др., Обучение по этим дисциплинам ведется через Интернет (e-learning) с использованием информационно-образовательной среды WebCT (Web Course Tools).

Программное обеспечение и учебно-методические материалы создают многоуровневую обучающую среду, способствующую развитию творческого потенциала студентов [24] и обучению по индивидуальным образовательным траекториям.

На основе WebCT создан сетевой курс «Метрология, стандартизация и сертификация», который предназначен для студентов, обучающихся по техническим специальностям. Курс содержит лекционный материал, тесты для самопроверки студентов, имеется также информация о данном курсе – домашняя страница курса, представленная на (рис. 2.1.13), глоссарий, список литературы, аудио и видео файлы по тематике курса, возможность общения с преподавателем и другими студентами по электронной почте.

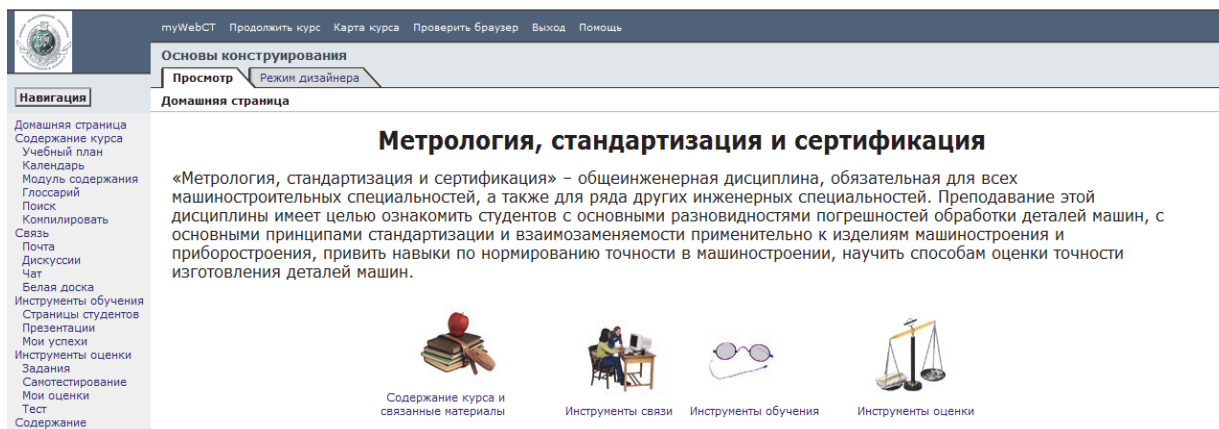


Рис. 2.1.13. Домашняя страница

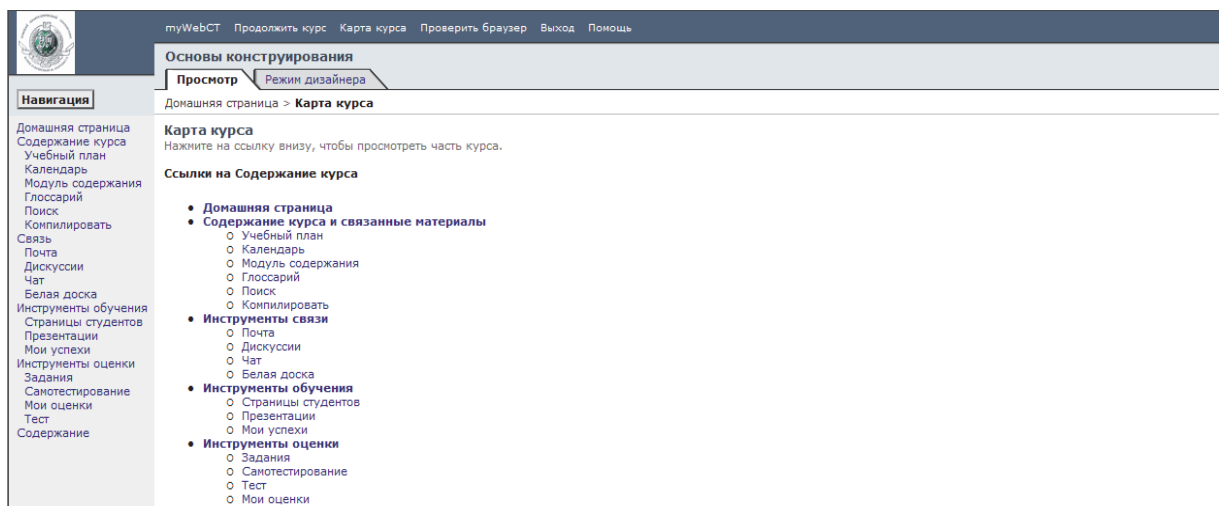


Рис. 2.1.14. Карта учебной дисциплины

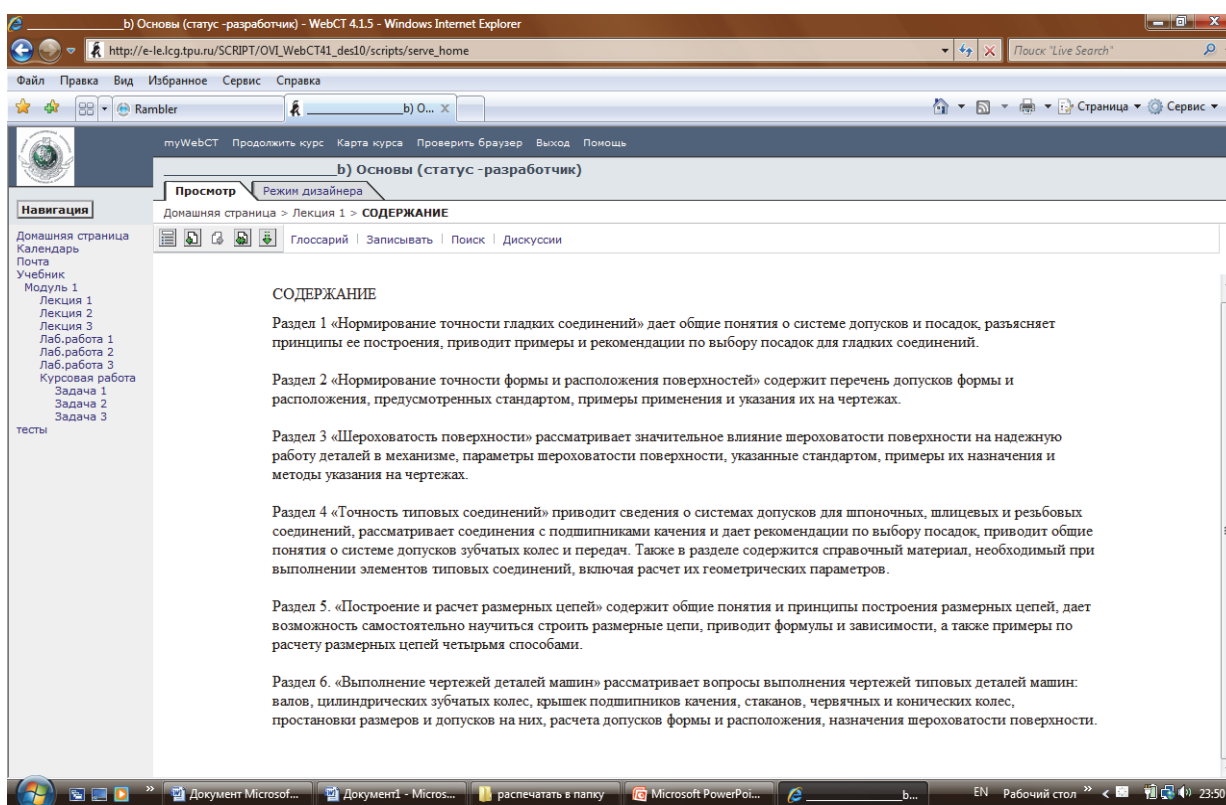


Рис. 2.1.15. Содержание разделов дисциплины

Курс представляет собой систему иерархически связанных окон. На рис. 2.1.14. представлена карта дисциплины.

На рисунках 2.1.15 и 2.1.16. представлены соответственно содержание разделов, цель и задачи дисциплины. Дисциплина разделена на шесть разделов по тематическим темам.

Выделены цели и задачи дисциплины, профессиональные компетенции, которые необходимо освоить обучающимся в процессе обучения дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».



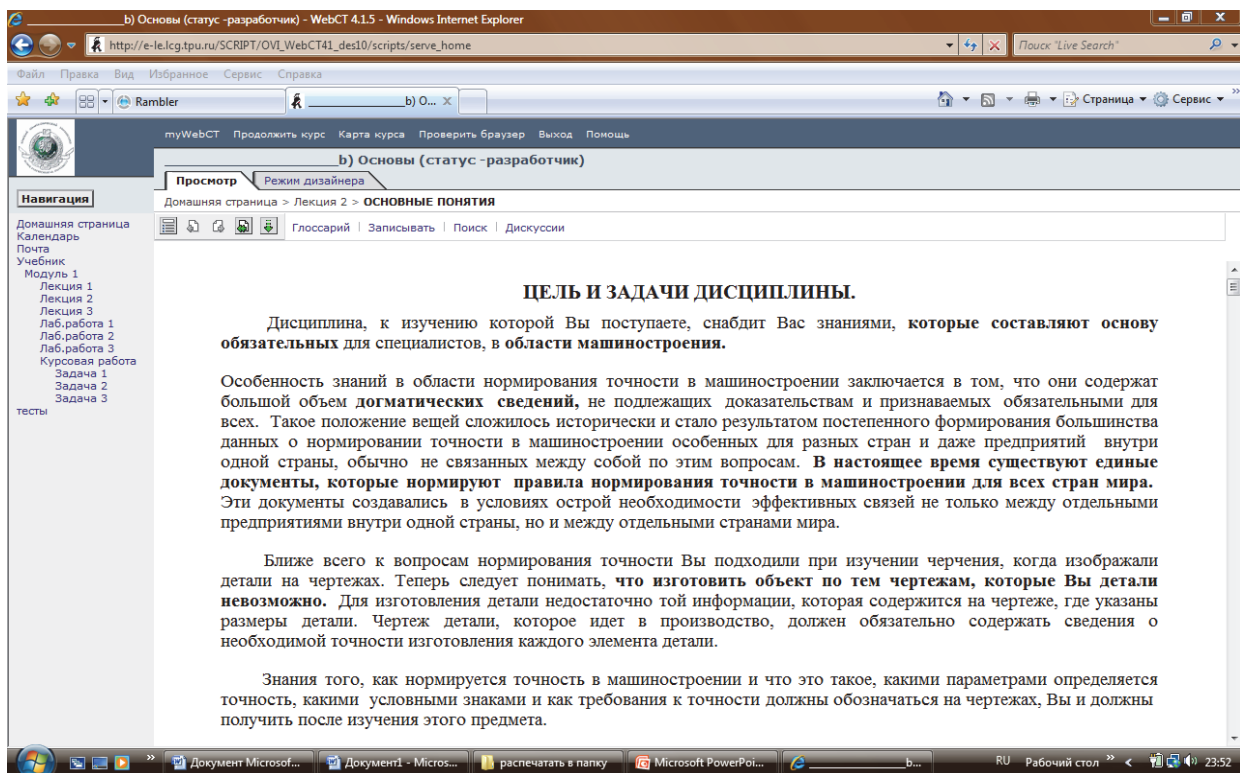


Рис. 2.1.16. Цель и задачи дисциплины

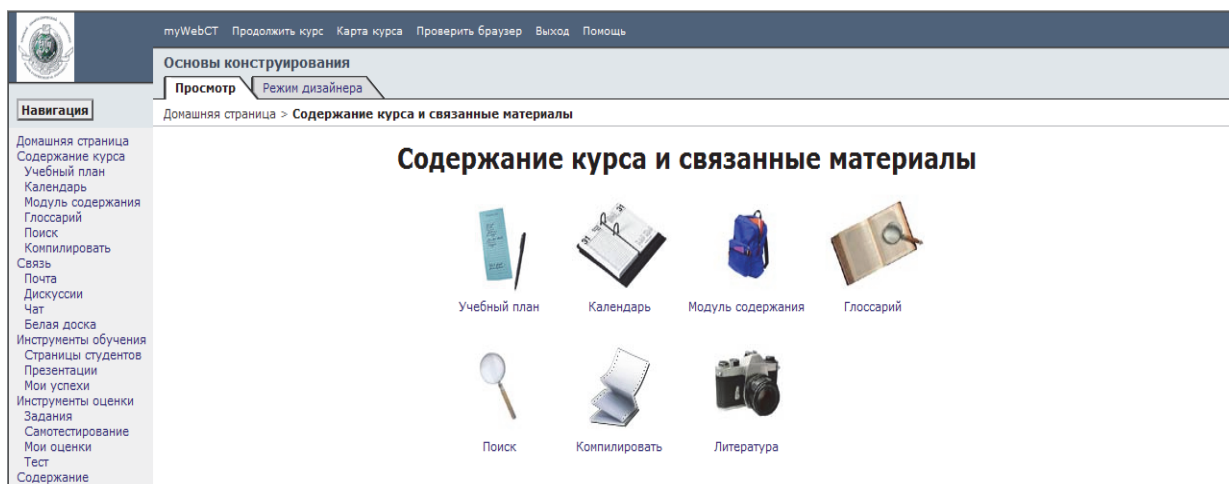


Рис. 2.1.17. Содержание курса и связанные материалы

Лекция как основная форма занятий выполняет следующие дидактические функции: постановку и обоснование задач обучения, сообщения и усвоения новых знаний, привития интеллектуальных умений и навыков, мотивирования студентов к дальнейшей учебной деятельности, интегрирования преподаваемой дисциплины с другими предметами, а также выработку интереса к теоретическому анализу.

Суть процесса обучения при использовании традиционной лекции заключается в том, что учебный материал подается педагогом так, что он воспринимается студентами преимущественно через слух. А это плохо, так

как приблизительно 80–90% людей привыкли получать информацию через зрительный анализатор: глаз – мозг. Кроме того, пропускная способность зрительного анализатора (глаз – мозг) в 100 раз выше слухового канала (ухо – мозг). Это не только доказано наукой, но и закрепилось в мудрости народа: «лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». Вместе с тем, на лекции не представляется возможным учитывать восприятие любого обучаемого, а ведь наукой доказано, что у каждого человека оно сугубо индивидуально. Тем самым использование сетевых инструментов, а также использование графики при составлении лекционного материала позволяет учесть особенности восприятия информации человеком.

Студенты при чтении лекционного материала также могут видеть отдельные определения глоссария, нажав на ссылки ключевых слов, встроенных в текст. Данная опция позволяет в некоторой степени упростить изучение нового незнакомого материала, т.к. все термины в теоретическом материале, являются гипертекстовыми ссылками на ключевые слова глоссария, и позволяет читать материал без частого обращения к справочной литературе. Также это позволяет упростить изучение терминологии, связанной с изучаемым курсом. В дополнение следует отметить, что это способствует адаптации интерфейса сетевого курса. Подробнее об инструменте «Глоссарий» рассказано в пункте 2.1.18.

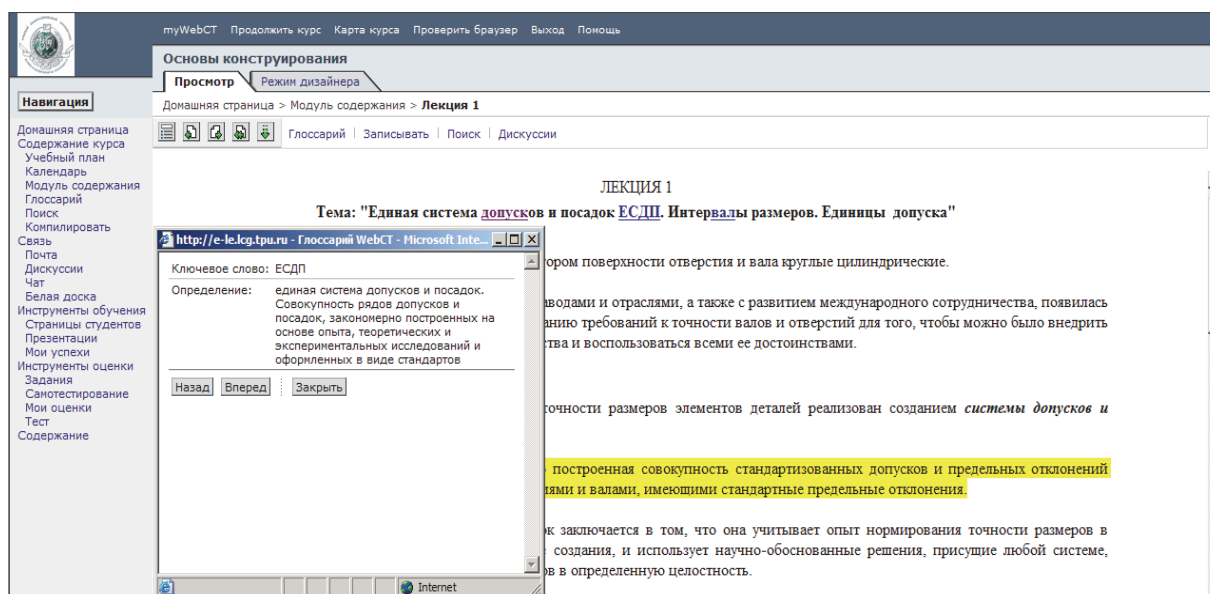


Рис. 2.1.18. Ссылки на слова глоссария для лекции №1

Все вышеупомянутые инструменты и технологии были применены при их создании. Следует отметить, что формулы, встречающиеся на страницах курса, являются графическими изображениями, а не были созданы при помощи специальных кодов, что позволяет просматривать их в любом браузере, не используя различные плагины и ActiveX компоненты, встраи-

ваемые в браузер. Наглядность курса обеспечивается за счет широкого использования графических объектов. В качестве таких объектов выступают изображения мерительного инструмента, графические схемы посадок, полей расположения допусков на калибры, а также схемы применения того или иного измерительного и контрольного инструмента. Инструмент Глоссарий предназначен для создания удобного в использовании глоссария для учебного курса. Он может содержать и рисунки, и текст, так что в глоссарии возможны иллюстративные определения. Инструмент Глоссарий можно добавить к Меню действия Модуля содержания.

The screenshot shows a web application titled 'Основы конструирования' (Fundamentals of Design). The main content is a glossary with the following entries:

| Термин                               | Определение   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Вал</b>                           | термин, применяемый для обозначения наружных (охватываемых) элементов (поверхностей) детали   |
| <b>Верхнее предельное отклонение</b> | алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами   |
| <b>Взаимозаменяемость</b>            | свойство деталей приборов и т.п. равноценно заменять при использовании любой из множества экземпляров изделий, их частей или иной продукции другим однотипным экземпляром   |
| <b>Действительное отклонение</b>     | алгебраическая разность между действительным и номинальным размерами  |
| <b>Действительный размер</b>         | размер, установленный измерением с допускаемой погрешностью   |
| <b>Диапазон измерений</b>            | область значений измеряемой величины с нормированными допускаемыми погрешностями измерений  |
| <b>Диапазон показаний</b>            | Область значений шкалы, ограниченная конечным и начальным значениями шкалы  |
| <b>Длина деления шкалы</b>           | расстояние между осями (центрами) двух соседних отметок шкалы, измеренное вдоль воображаемой линии, проходящей через середины самых коротких отметок шкалы  |
| <b>Допуск</b>                        | разность между наименьшим и наибольшим допускаемыми значениями того или иного параметра   |
| <b>Допуск посадки</b>                | разность между наименьшим и наибольшим допускаемыми зазорами или наибольшим и наименьшим допускаемыми натягами. В переходных посадках допуск посадки – сумма наибольшего натяга и наибольшего зазора, взятых по абсолютному значению                                    |
| <b>Единица допуска</b>               | отражает влияние технологических, конструкторских и метрологических факторов, выражает зависимость допуска от номинального размера, ограничиваемого допуском, и является мерой точности   |
| <b>ЕСДП</b>                          | единая система допусков и посадок. Совокупность рядов допусков и посадок, закономерно построенных на основе опыта, теоретических и экспериментальных исследований и оформленных в виде стандартов   |
| <b>Зазор</b>                         | разность размеров отверстия и вала, если размер отверстия больше размера вала   |
| <b>Посадка в системе вала</b>        | посадки, в которых различные зазоры и натяги получаются соединением различных валов с основным отверстием   |
| <b>Посадка в системе отверстия</b>   | посадки, в которых различные зазоры и натяги получаются соединением различных отверстий с основным валом  |
| <b>Посадка с зазором</b>             | посадка, при которой обеспечивается зазор в соединении  |
| <b>Посадка с натягом</b>             | посадка, при которой обеспечивается натяг в соединении  |
| <b>Предельные размеры</b>            | два предельно допускаемых размера, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер годной детали  |
| <b>Проходной предел</b>              | один из двух предельных размеров, который соответствует максимальному количеству материала  |
| <b>Расчетный размер</b>              | наибольший предельный размер для вала, наименьший предельный размер для отверстия   |
| <b>Симплификация</b>                 | Форма стандартизации, цель которой – уменьшить число типов ил других разновидностей изделий до числа, достаточного для удовлетворения существующих в данное время потребностей  |
| <b>Средство измерения</b>            | техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства  |
| <b>Стандарт</b>                      | нормативно-технический документ по стандартизации, устанавливающий комплекс норм, правил, требований к объекту стандартизации и утверждённый компетентным органом   |
| <b>Стандартизация</b>                | установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, в частности для достижения всеобщей оптимальной экономики при соблюдении условий эксплуатации и требований безопасности |
| <b>Точность изготовления</b>         | степень приближения действительных значений геометрических и других параметров деталей и изделий к их заданным значениям  |
| <b>Точность измерения</b>            | Качество измерения, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины   |
| <b>Унификация</b>                    | приведение объектов одинакового функционального назначения к единообразию по установленному признаку и рациональное сокращение числа этих объектов на основе данных об их эффективной применимости  |
| <b>Цена деления шкалы</b>            | разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы  |

Рис. 2.1.19. Глоссарий

Студенты могут войти в Глоссарий непосредственно из любой страницы содержания, нажав на ссылку Глоссарий в Меню действия. Записи в предметном указателе Глоссария расположены в алфавитном порядке. Студенты могут открыть записи Глоссария и их определения путем нажатия на первую букву ключевого слова в предметном указателе Глоссария. Они также могут видеть отдельные определения глоссария, нажав на ссылки ключевых слов, встроенных в текст.

На рис. 2.1.20. представлена страница сетевого курса, отражающая разные средства оценки подготовки бакалавров к профессиональной деятельности. Что касается средств связи, то WebCT предоставляет следующие инструменты связи:

- Электронная почта
- Чат
- Дискуссионные комнаты
- Белая доска

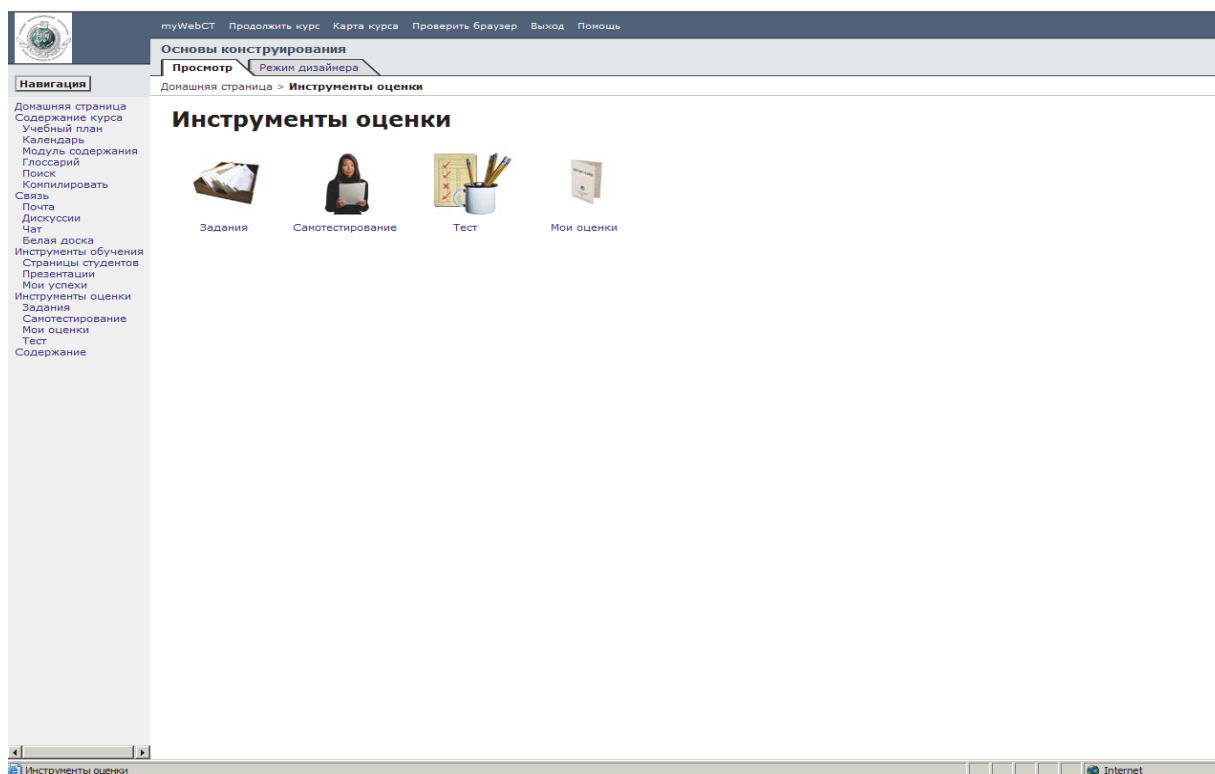


Рис. 2.1.20. Инструменты оценки подготовки бакалавров к профессиональной деятельности

Инструмент «Задания» позволяет создавать и выдавать студентам задания курса, а также загружать на компьютер, оценивать и выставлять оценку за завершённую работу. Сначала необходимо добавить задание к курсу с помощью инструмента «Добавить задание», затем применить «Установки заданий», чтобы ввести инструкции по поводу заданий, опреде-

литель максимальную оценку, чтобы сообщить студентам значимость задания, и связанные с заданием файлы, такие как фотографии, крупноформатную таблицу, которую студенты должны модифицировать, электронные страницы или статьи, на которые студенты должны отреагировать. Студенты могут видеть инструкции к заданию, представлять завершённую работу и видеть свою оценку.

Также здесь можно настроить время доступности заданий. Т.е. можно задать базу заданий в начале курса, обозначив время действия каждого из заданий, тем самым система WebCT будет выкладывать задания для выполнения их студентами по мере освоения курса в течение семестра. Ещё одной опцией заслуживающей внимания, является возможность указания сроков сдачи готового задания. Это носит воспитательный характер, т.к. настраивает студентов на рабочую атмосферу и они тем самым смогут спланировать график своей работы.

На рис.2.1.21. представлена страница доступных заданий. Содержание тестовых заданий определяется на основе следующих нормативных документов: Государственного образовательного стандарта высшего образования – ГОС ВО; Образовательного стандарта Томского политехнического университета – ОС ТПУ; рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».

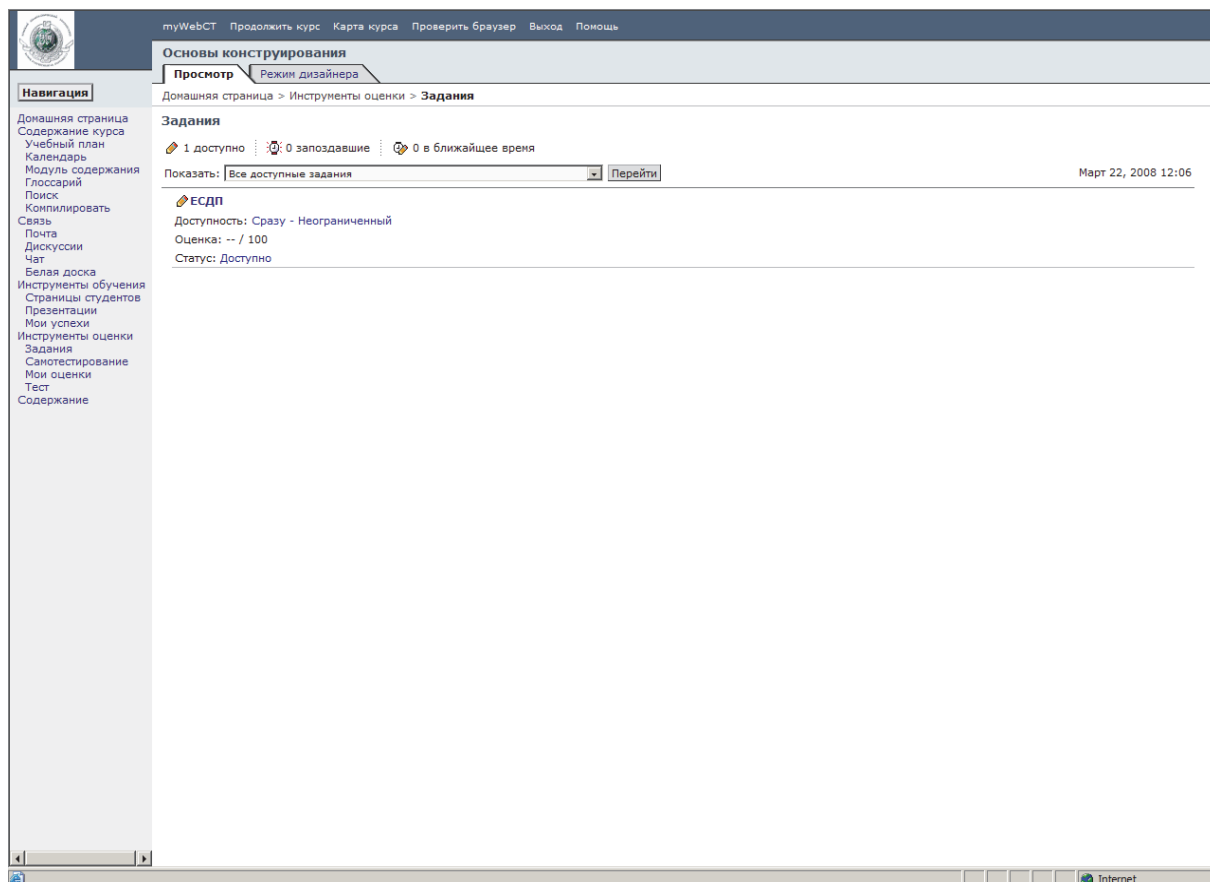


Рис. 2.1.21. Страница доступных заданий

Валидность и надежность работы определяется соответствием содержания заданий обязательному минимуму содержания высшего профессионального образования по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», который установлен Государственным образовательным стандартом и рабочей программой курса. Это соответствие обеспечено проведением экспертизы заданий, их апробацией на репрезентативной выборке студентов и коррекцией по результатам апробации.

Надежность работы в целом подтверждается стабильностью данных и опросов преподавателей, которые получены при проведении рубежной аттестации студентов.

При нажатии студентом пиктограммы «Тесты» открывается окно, где студент может выбрать из списка нужный тест для сдачи. Здесь же указаны сроки, в которые можно сдать этот тест, время, отведенное на сдачу теста, максимальная оценка за этот тест и информация о проделанных уже попытках. Кнопки «статистика» и «результаты» предназначены для отображения информации по сданным тестам: общая или по каждому вопросу отдельно. Здесь студент может ознакомиться с полученной оценкой, узнать на какие именно вопросы он дал правильный или неправильный ответ. Для сдачи определенного теста необходимо нажать на его название. Вопросы теста высвечиваются в окне в виде списка. Ответив на все вопросы теста, студент должен сдать тест на проверку, нажав клавишу «Закончить». Однако число попыток решить контрольную ограничено. Их число задает и контролирует преподаватель.

После решения контрольной пользователь нажатием соответствующей кнопки отправляет ее на проверку. Система контроля автоматически проверяет контрольную и выдает пользователю его оценку. Также система автоматически сохраняет эти данные в своей базе данных для того, чтобы преподаватель мог эти результаты просмотреть.

В данном курсе использованы два вида вопросов: с множественным выбором ответов, где студенту предлагается выбрать из вариантов ответа один правильный, и тест с формулами, где ему предлагается самому написать ответ. Заданиями проверяется продуктивный уровень знаний студентов по наиболее существенным элементам содержания первого модуля дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация». Помимо этих видов в оболочке WebCT существует ряд других видов вопросов.

Четырем лекциям курса соответствуют четыре тестовых задания, по 7, 8, и 9 вопросов в каждом. Стоимость каждого правильного ответа – 10 баллов. Если студент ответит на все тесты правильно, то он получит 320 баллов.

Все вопросы составлялись на основе материала электронного учебника. Вопросы составлялись так, чтобы было сложно угадать правильный ответ. Нужно знать определения, некоторые количественные характеристики.

На рис. 2.1.22-27. Представлены тестовые задания для проверки освоения материалов 1, 2, 3, и 4 лекций по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

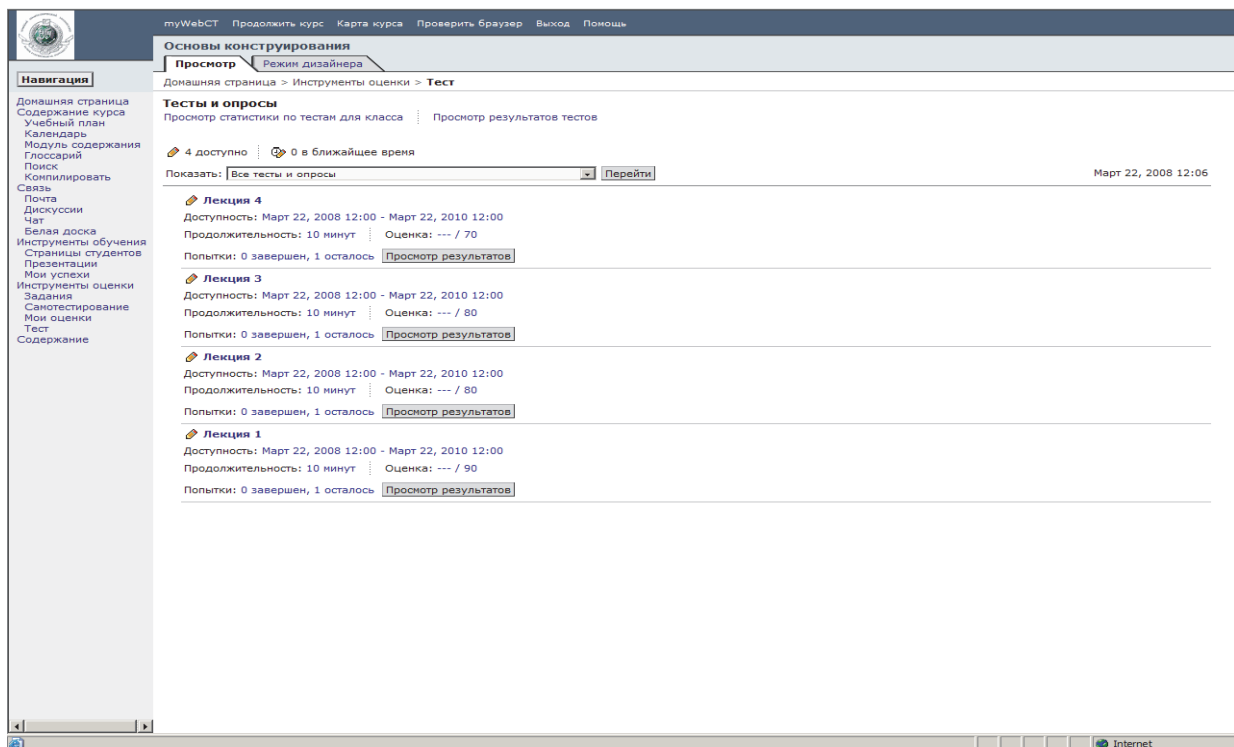


Рис. 2.1.22. Список доступных тестов

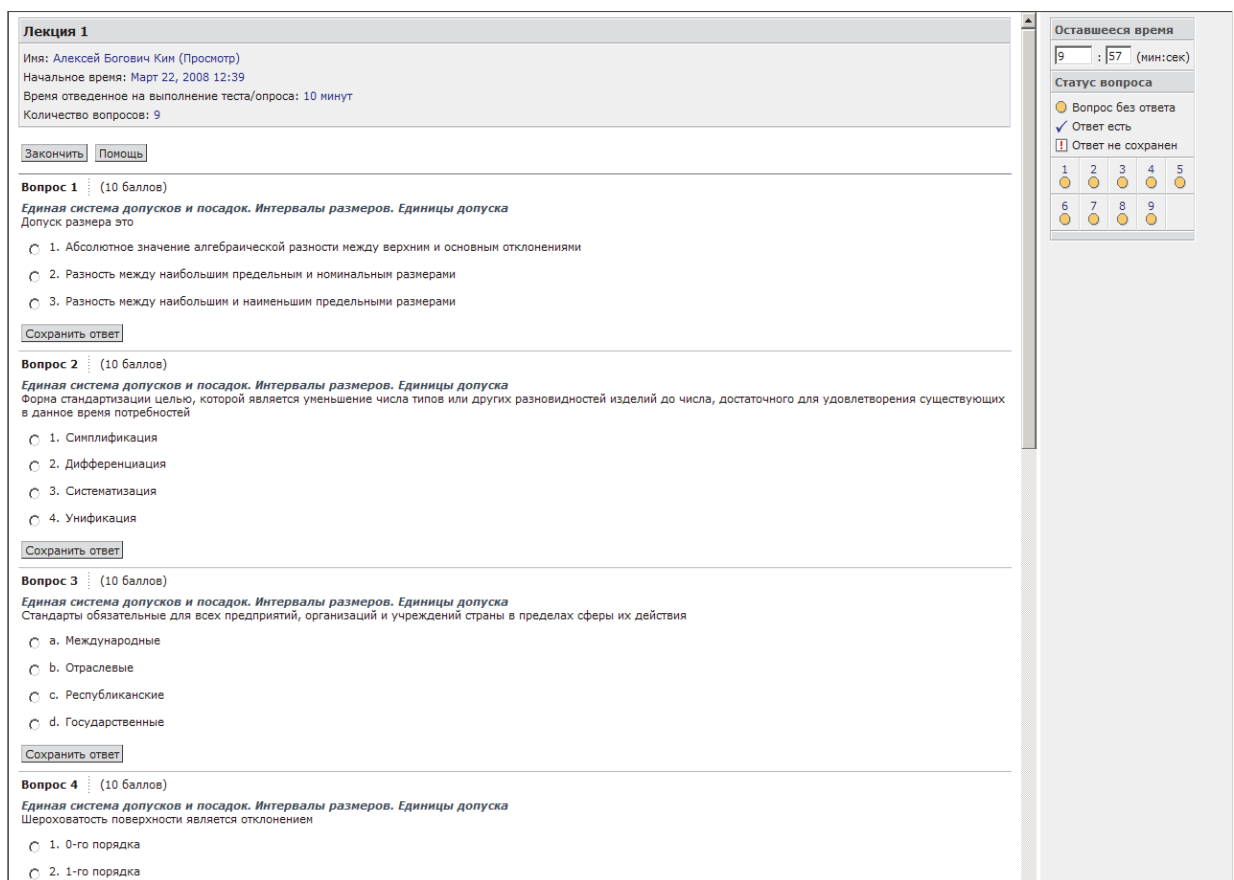


Рис. 2.1.23. Тест к лекции №1

**Вопрос 6** (10 баллов)  
**Единая система допусков и посадок. Интервалы размеров. Единицы допуска**  
 Волнистость поверхности является отклонением

1. 0-го порядка  
 2. 1-го порядка  
 3. 2-го порядка  
 4. 3-го порядка  
 5. 4-го порядка  
 6. 5-го порядка

---

**Вопрос 7** (10 баллов)  
**Единая система допусков и посадок. Интервалы размеров. Единицы допуска**  
 Отклонение размеров является отклонением

1. 0-го порядка  
 2. 1-го порядка  
 3. 2-го порядка  
 4. 3-го порядка  
 5. 4-го порядка  
 6. 5-го порядка

---

**Вопрос 8** (10 баллов)  
**Единая система допусков и посадок. Интервалы размеров. Единицы допуска**  
 Отклонение расположения поверхностей является отклонением

1. 0-го порядка  
 2. 1-го порядка  
 3. 2-го порядка  
 4. 3-го порядка  
 5. 4-го порядка  
 6. 5-го порядка

---

**Вопрос 9** (10 баллов)  
**Единая система допусков и посадок. Интервалы размеров. Единицы допуска**  
 Точность в пределах одного качества зависит от

а. Единицы допуска  
 б. Номинального размера

Оставшееся время: 9 : 21 (мин:сек)  
 Статус вопроса:  
 Вопрос без ответа  
 Ответ есть  
 Ответ не сохранен

|                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6                     | 7                     | 8                     | 9                     |                       |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |                       |

Рис. 2.1.24. Тест к лекции №1 (продолжение)

**Ряды точности. Поля допусков отверстий и валов**  
 Обозначением допуска размера типа «отверстие» является

1. j7  
 2. h  
 3. TD  
 4. Td

---

**Вопрос 4** (10 баллов)  
**Ряды точности. Поля допусков отверстий и валов**  
 Основным отклонением называется

1. Нижнее отклонение  
 2. Отклонение основного вала или отверстия  
 3. Отклонение ближайшее к основной линии  
 4. Верхнее отклонение

---

**Вопрос 5** (10 баллов)  
**Ряды точности. Поля допусков отверстий и валов**  
 Основным валом называется вал,

1. Поле допуска которого расположено ниже нулевой линии  
 2. Поле допуска которого расположено выше нулевой линии  
 3. Нижнее отклонение которого равно нулю  
 4. Верхнее отклонение которого равно нулю

---

**Вопрос 6** (10 баллов)  
**Ряды точности. Поля допусков отверстий и валов**  
 Действительным размером называется

1. Истинный размер детали  
 2. Размер, установленный измерением с допускаемой погрешностью  
 3. Размер, указанный на чертеже  
 4. Размер относительно которого отсчитываются отклонения

---

**Вопрос 7** (10 баллов)  
**Ряды точности. Поля допусков отверстий и валов**  
 Размером, который служит началом отсчёта отклонений и относительного которого определяют предельные размеры является

1. Предельный

Оставшееся время: 9 : 34 (мин:сек)  
 Статус вопроса:  
 Вопрос без ответа  
 Ответ есть  
 Ответ не сохранен

|                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6                     | 7                     | 8                     |                       |                       |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |                       |                       |

Рис. 2.1.25. Тест к лекции №2



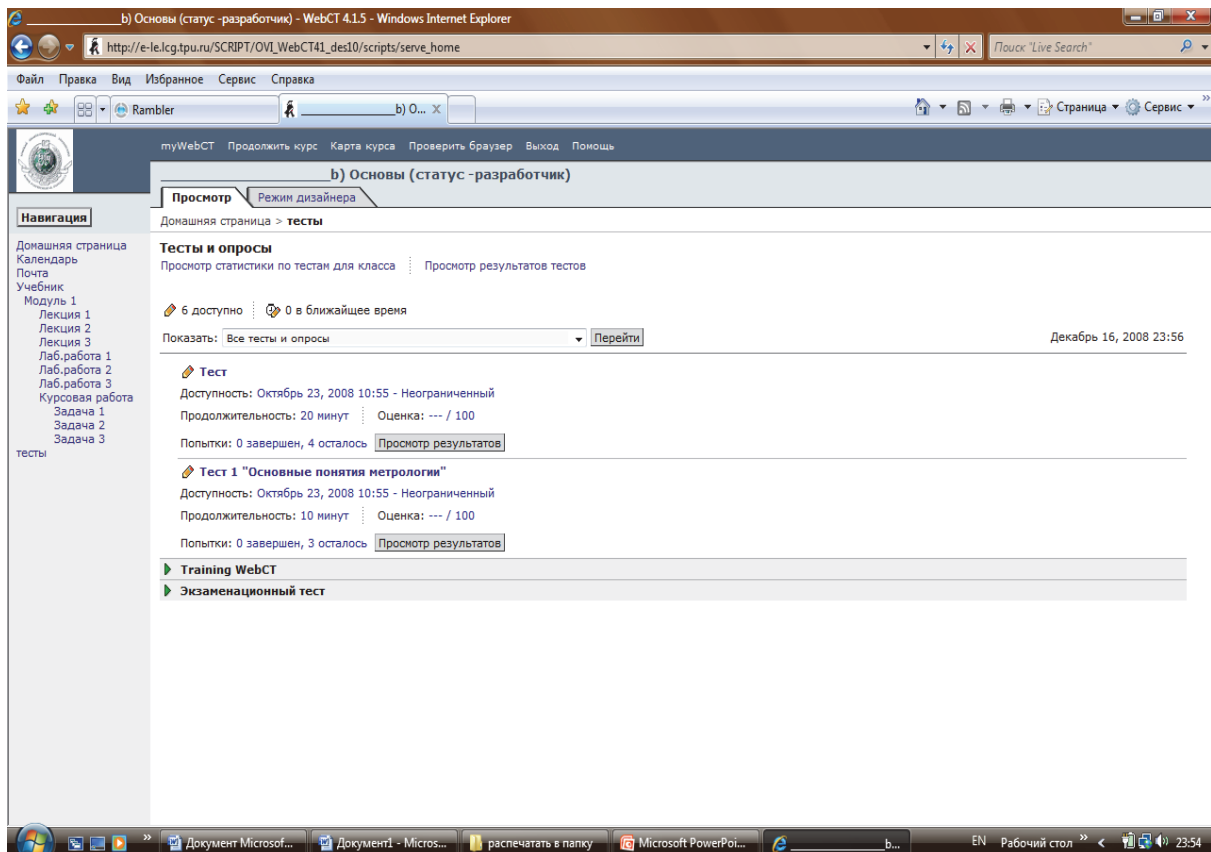
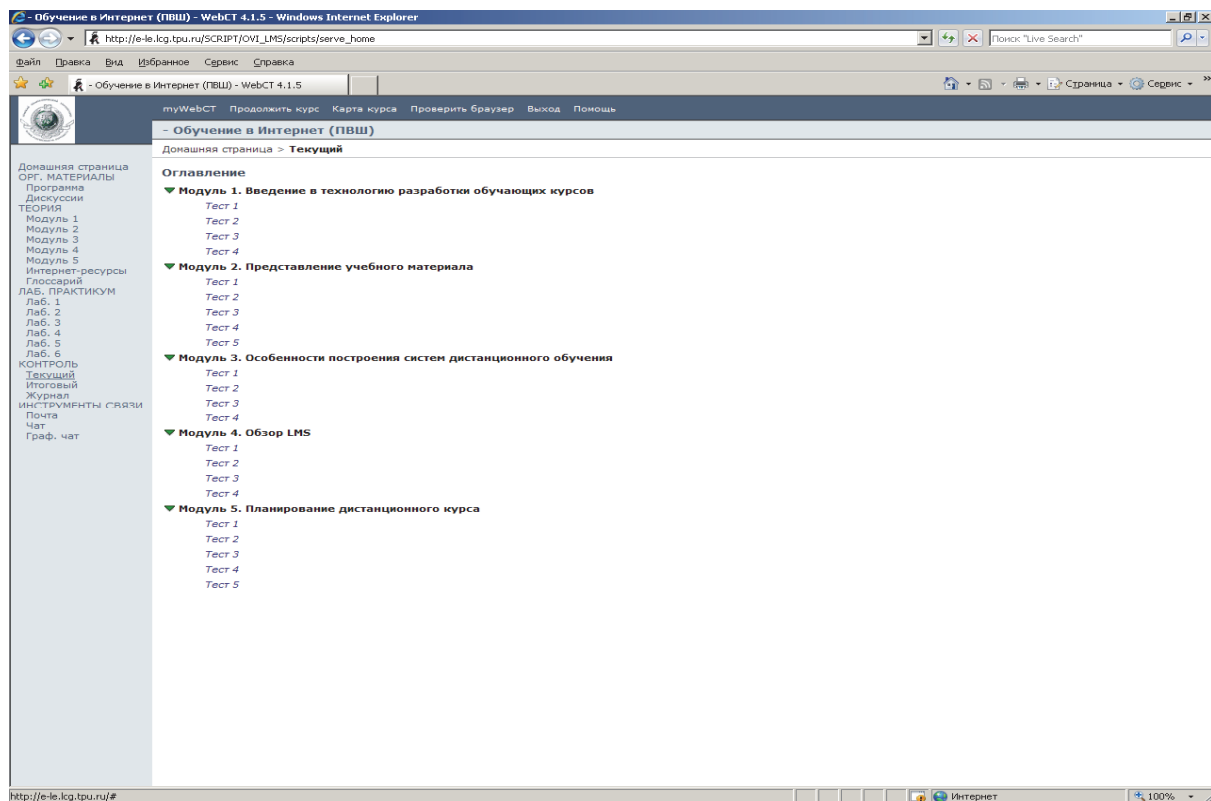


Рис. 2.1.26. Тест к лекции №3



**Лекция 4**  
 Имя: Алексей Богович Ким (Просмотр)  
 Начальное время: Март 22, 2008 12:43  
 Время отведенное на выполнение теста/опроса: 10 минут  
 Количество вопросов: 7

**Вопрос 1** (10 баллов)  
*Контроль гладких цилиндрических изделий*  
 На практике не используются

- 1. Односторонние листовые скобы
- 2. Контр калибры-пробки
- 3. Контр калибры-скобы
- 4. Двусторонние калибры- пробки

**Вопрос 2** (10 баллов)  
*Контроль гладких цилиндрических изделий*  
 Для установки регулируемых калибров-скоб и контроля нерегулируемых калибров-скоб применяют калибры

- 1. Непроходные калибры-пробки НЕ
- 2. Контрольные К-И
- 3. Проходные ПР
- 4. Непроходные калибры-скобы НЕ

**Вопрос 3** (10 баллов)  
*Контроль гладких цилиндрических изделий*  
 Метод измерения с помощью ПКМД является

- 1. Абсолютным
- 2. Относительным
- 3. Косвенным
- 4. Комплексным

**Вопрос 4** (10 баллов)  
*Контроль гладких цилиндрических изделий*  
 Выберите правильный модуль шкалы нониуса

**Основная шкала**

0 1

Оставшееся время  
 9 : 53 (мин:сек)


Статус вопроса  
 Вопрос без ответа  
 Ответ есть  
 Ответ не сохранен

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 |   |   |   |

Рис. 2.1.27. Тест к лекции №4

**Вопрос 4** (10 баллов)  
*Контроль гладких цилиндрических изделий*  
 Выберите правильный модуль шкалы нониуса

**Основная шкала**

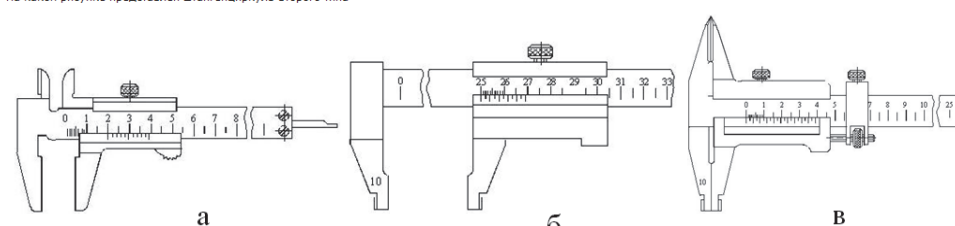


0 1

0 1

- 1.  $\nu=1$
- 2.  $\nu=2$
- 3.  $\nu=3$

**Вопрос 5** (10 баллов)  
*Контроль гладких цилиндрических изделий*  
 На каком рисунке представлен штангенциркуль второго типа



а б в

- 1. а
- 2. б
- 3. в

**Вопрос 6** (10 баллов)  
*Контроль гладких цилиндрических изделий*  
 Для выбора зазора в соединении «микровинт-микрогайка» используется

Оставшееся время  
 9 : 27 (мин:сек)

Статус вопроса  
 Вопрос без ответа  
 Ответ есть  
 Ответ не сохранен

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 |   |   |   |

Рис. 2.1.28. Тест к лекции № 4 (продолжение)

### *Выводы:*

Учебно-методический комплекс дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» создан в соответствии с разработанной автором модели подготовки бакалавров механиков к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях и включает следующее:

- рабочую программу;
- структурно-логические схемы по всему курсу и отдельным модулям;
- обучающие программы в среде Borland Delphi, созданные автором, являются основанием для моделирования реальных производственных и научно-исследовательских задач на предприятиях нефтяного машиностроения;
- аппаратно-программный комплекс, используя который студенты решают инженерные задачи или проводят научные исследования;
- электронный мультимедийный учебник;
- методические рекомендации для лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

## **2.2. Технология подготовки будущих бакалавров нефтяников для высокотехнологичных производств**

Понятие «технология обучения» появилось в педагогике в 50-х годах прошлого века. Тем не менее, еще чешский педагог Я. Коменский говорил, что каждый педагог должен пользоваться инструментами педагогического проектирования, тогда обучение будет эффективным [68, стр. 256].

Первоначально понятие «технология» в образовании говорило о применении аудиовизуальных средств обучения студентов [67]. В 60-х годах программированное обучение стали называть «технологией обучения» [66]. В 70-х годах появился термин «педагогическая технология», которая описывала процесс обучения с поставленными целями обучения и гарантией их достижения в процессе получения образования [154]. В настоящее время происходит переход на новые педагогические технологии обучения – персональные компьютеры, локальные сети и Internet, электронные средства обучения и др. То есть преимущественное применение в процессе обучения студентов отдается электронным образовательным ресурсам, которые позволяют повысить эффективность обучения студентов.

В нашей работе особое внимание уделено применению информационных технологий, которые используются студентами на всем протяжении обучения в вузе, способствуя непрерывному развитию профессиональных компетенций. Автором закладывается принцип непрерывности освоения студентами информационных профессиональных технологий по большинству общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Сегодня понятие «педагогическое проектирование» неразрывно связано с термином «педагогическая технология». В.М. Монахов говорит о двух принципах педагогического проектирования: гарантированность конечного результата и проектирование будущего учебного процесса. Он дает следующее определение педагогической технологии: педагогическая технология – это упорядоченная система процедур, неукоснительное выполнение которых приведет к достижению определенного планируемого результата [91].

Безусловно, что при четком планировании всего курса, лекций, практических работ и т.д. обеспечивается высокая эффективность обучения студентов. А выбор различных сочетаний современных методов обучения и применение информационных образовательных технологий способствует развитию самостоятельного конкурентоспособного профессионала [96].

Планирование содержания дисциплины в целом или отдельного модуля, продумывание каждого занятия по предмету в условиях широкого использования информационных технологий требует продумывания реальных условий для реализации основных дидактических принципов [43].

Проблемой педагогического проектирования занимались В.П. Беспалько [16,18], Ю.К. Бабанский [2,3], Н.Ф. Талызина [39], В.А. Якунин [168], М.В.Кларин [66, 67]. На основании изучения и обобщения научных работ можно сделать выводы, что педагогическая технология должна иметь следующие составляющие: поставленные и гарантированно достигаемые цели обучения, четкое планирование технологии обучения. Попробуем выяснить, реализуются ли эти составляющие при обучении дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

По традиционной программе подготовка бакалавров механиков в области информационных технологий осуществлялась следующим образом: будущие специалисты на первом курсе осваивали дисциплину «Информатика» с изучением пакета программ Microsoft Office и основы программирования. Только на последнем курсе студенты осваивали дисциплину ИтвПД с изучением прикладных профессиональных программ Компас 3D и систем автоматизированного проектирования Компас-Автопроект, САПР ТП Компас-Вертикаль. Это не обеспечивало должной подготовки по прикладным профессиональным программам, не позволяло выполнять профессиональные проекты с использованием компьютерного моделирования, в результате выпускнику приходилось доучиваться уже на предприятии, что ухудшало удовлетворенность работодателей выпускниками кафедры. По нашему мнению следует:

- проводить обучение прикладным профессиональным программам Компас 3D, Компас-Автопроект, САПР ТП Вертикаль, Borland Delphi в течение всего обучения будущего бакалавра технического профиля;
- обеспечить использование бакалаврами вышеприведенных прикладных профессиональных программ при изучении большинства

общефессиональных и специальных дисциплин при выполнении практических и лабораторных работ, курсовых и дипломных проектов, что возможно только при добавлении количества часов на изучении информационных прикладных программ и методов компьютерного моделирования.

В связи с этим нами разработана рабочая программа дисциплины ИтвПД по направлению «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов», ориентированная на развитие у бакалавров механиков нефтяной и газовой отрасли технического интеллекта и профессиональных компетентностей.

Для реализации программы в процессе подготовки будущих бакалавров автором разработаны и реализованы лабораторный практикум, мультимедийный электронный учебник и задания для практических занятий, курсовых и дипломных проектов, база тестов для промежуточного и итогового контроля и комплексное задание для комплексной итоговой аттестации. Процесс обучения реализован на основе компьютерного моделирования, на базе прикладных профессиональных программ Компас 3D, Компас-Автопроект, САПР ТП Вертикаль, Delphi и др. и рационально распределен по объему на четыре семестра, время обучения организовано таким образом, чтобы студент со средними способностями мог успешно усвоить предлагаемый материал.

В соответствии с разработанной технологией обучения необходимо ввести дополнительные аудиторские часы для изучения прикладных профессиональных программ, которые применяются при обслуживании высокотехнологичного оборудования, и выполнять по возможности все лабораторные, практические и курсовые работы с применением современных информационных технологий. Для этого, были введены лабораторный практикум по конструированию изделий, лабораторный практикум по программированию, комплексные курсовые и дипломные проекты, которые выполнялись с применением прикладных профессиональных программ. Вследствие этого, к последнему курсу студенты уже не мыслят выполнение дипломного проекта без применения информационной составляющей, так как в процессе обучения у них сформировались соответствующие профессиональные компетенции.

В связи с этим, поговорим о значении прикладных профессиональных программ, которые осваиваются студентами – будущими бакалаврами в процессе обучения. Прикладная профессиональная программа Компас 3D – широко распространенный на предприятиях машиностроительной отрасли инструмент проектирования. Сотни тысяч инженеров-конструкторов и проектировщиков в России и многих других странах работают, используя Компас 3D. Программа проста в освоении и применении, поддерживает российские стандарты, имеет широкий набор отраслевых приложений.

САПР ТП Вертикаль – это система автоматизированного проектирования технологических процессов, решает большинство задач автоматизации технической подготовки производства и совместима с Компас 3D.

Borland Delphi – это интегрированная среда разработки программного обеспечения для Microsoft Windows на языке Delphi. Именно программирование в Borland Delphi доступно с нуля даже простым пользователям компьютера. А потому если студенты освоят программирование в Delphi, то смогут самостоятельно автоматизировать выполнение рутинных операций, которые ранее приходилось выполнять вручную, что значительно сокращает объемы инженерных расчетов и работ.

В первую очередь при обучении дисциплине «ИтвПД» осваиваются основные понятия и навыки работы с прикладной профессиональной программой Компас 3D. Для этого выполняются практические задания по плоскому черчению, представленные в лабораторном практикуме автора. Для освоения навыков работы в трехмерном пространстве служит мультимедийный учебник, где пошагово описывается создание объекта, и присутствуют видеоролики дублирующие содержание электронного учебника. После освоения стандартных работ по плоскому черчению и объемному созданию объектов, выполняются задания, выданные преподавателями общепрофессиональных и специальных дисциплин, тем самым, раскрываются междисциплинарные связи между этими предметами и дисциплиной ИтвПД. При этом, от общего представления материала осуществляется переход к изучению профессиональных задач и проектов, что способствует развитию профессиональных компетенций. Приведем примеры выполняемых студентами профессиональных проектов. Например, 1-ый модуль предусматривает выполнение чертежей деталей (Инженерная графика); 2-ой модуль проектирование режущего инструмента (Режущий инструмент), 3-й модуль создание сборочного чертежа приспособления для операции технологического процесса (Технологическая оснастка), а 4-ый модуль проектирование технологического процесса обработки детали и создание управляющей программы и карты наладки для настройки обрабатывающего центра. По всем работам, выполняемым совместно с интегрируемыми дисциплинами, проводится открытая защита проектов, где студент должен представить свою работу, описать основные идеи проекта.

Необходимо отметить, что реализация разработанной нами технологии подготовки бакалавров необходимо применять четко сформулированные цели обучения понятные как преподавателю, так и студентам, что способствует активизации взаимодействия студентов с преподавателями.

В связи с этим педагогическое проектирование по дисциплине ИтвПД начинается с разбивки дисциплины на отдельные модули и описания целей обучения каждого модуля. Поставленные цели позволяют диагностировать результаты профессиональной подготовки по каждому модулю.

Учебная дисциплина ИтвПД состоит из 4 модулей тесно связанных между собой. Каждый из модулей в своем составе имеет определенное количество лекций, лабораторных работ и практических занятий, объем самостоятельной работы и консультаций по курсовому проектированию.

Каждый модуль дисциплины направлен на формирование и развитие тех или иных профессиональных компетенций в соответствии с междисциплинарными связями между содержанием выполняемых студентами заданий и проектов. В таблицах 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4. приведены профессиональные компетенции как компоненты видов профессиональной деятельности, которые развиваются при реализации предложенной автором технологии обучения. Необходимо отметить, что разработанная автором технология позволяет объединить все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами при освоении общепрофессиональных и специальных дисциплинах в единое целое, что обеспечивает приобретение будущими бакалаврами системного знания и создает представление о будущей профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции, развивающиеся у будущих бакалавров при освоении соответствующих модулей дисциплины ИтвПД по производственно-технологическому виду деятельности представлены в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1.

Профессиональные компетенции, которые развиваются у студентов по производственно-технологическому виду деятельности

| Дисциплины<br><br>Компетенции  | Начертательная геометрия и инженерная графика | Детали машин и основы конструирования | Процессы и операции формообразования | Метрология, стандартизация и сертификация | Технологическая оснастка | Математическое моделирование | Технология машиностроения | Программирование для станков с ЧПУ | Итоговое формирование проф. Компетенций |
|--|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------------|---|
|  |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |   |
| Использовать современные информационные технологии при изготовлении изделий                              |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |   |
| Создавать документы, входящие в состав технологической документации.                                     |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |   |
| Разрабатывать технологические процессы изготовления деталей требуемого качества с минимальной стоимостью |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |   |
| Производить выбор средств тех. Оснащения и автоматизации   |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |   |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Применять высокотехнологичные способы изготовления изделий |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Участвовать в модернизации техпроцессов                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Создавать программы для операции обработки изделий         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Разрабатывать и внедрять оптимальные технологии            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Профессиональные компетенции, развивающиеся у обучающихся при освоении соответствующих модулей дисциплины ИтвПД по научно-исследовательскому виду деятельности представлены в таблице 2.2.2.

Таблица 2. 2.2.

Профессиональные компетенции, которые развиваются у студентов по научно-исследовательскому виду деятельности

| Компетенции   | Дисциплины                                    |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |   |
|---|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------------|---|
|   | Начертательная геометрия и инженерная графика | Детали машин и основы конструирования | Процессы и операции формообразования | Метрология, стандартизация и сертификация | Технологическая оснастка | Математическое моделирование | Технология машиностроения | Программирование для станков с ЧПУ | Итоговое формирование проф. Компетенций |
| <b>Научно-исследовательская деятельность</b>  |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |   |
| Систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по машиностроению |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |   |
| Создавать алгоритмы поиска оптимальных решений исследуемых проблем поставленных и исследуемых задач     |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |   |
| Моделировать технологические процессы с использованием средств автоматизированного проектирования       |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |   |
| Проводить эксперименты с обработкой и анализом результатов  |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |   |
| Участвовать в работе над инновационными проектами, используя методы исследовательской деятельности      |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |   |
| Принимать участие в научных исследованиях и внедрении результатов разработок в области машиностроения   |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |   |



Профессиональные компетенции, развивающиеся у обучающихся при освоении соответствующих модулей дисциплины «ИТвПД» по проектно-конструкторскому виду деятельности представлены в таблице 2.2.3.

Таблица 2.2.3.

Профессиональные компетенции, которые развиваются у студентов по проектно-конструкторскому виду деятельности при освоении соответствующих модулей дисциплины «ИТвПД»

| Модули  | 1   | 2                                     | 3                                    |   | 4                        | Итог                         |                           |                                    |  |
|---|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------------|--|
| Дисциплины  | Начертательная геометрия и инженерная графика | Детали машин и основы конструирования | Процессы и операции формообразования | Метрология, стандартизация и сертификации | Технологическая оснастка | Математическое моделирование | Технология машиностроения | Программирование для станков с ЧПУ | Итоговое формирование проф.компетенций |
| Компетенции   |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |  |
| Проектно-конструкторская деятельность   |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |  |
| Применять навыки работы с компьютером как средством управления информацией и выполнения конструкторской документации. |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |  |
| Выполнять конструкторскую документацию  |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |  |
| Моделировать продукцию с использованием средств автоматизированного проектирования                                    |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |  |
| Выбирать материалы для изделий  |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |  |
| Разрабатывать проектную и рабочую документацию  |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |  |
| Разрабатывать модели изделий  |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |  |
| Использования современных технологий при проектировании машиностроительных изделий                                    |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |  |
| Разрабатывать высокотехнологичную технологическую оснастку  |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |  |

В таблице 2.2.4 представлены компоненты технического интеллекта, которые развиваются у будущих бакалавров при освоении соответствующих модулей дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Таблица 2.2.4.

Компоненты технического интеллекта, которые развиваются к будущим бакалавров при освоении соответствующих модулей дисциплины «ИтвПД»

| Модули   | 1   | 2                                     | 3                                    | 4   | Итог                     |                              |                           |                                    |  |
|--|---|---------------------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------------|--|
| Дисциплины   | Начертательная геометрия и инженерная графика | Детали машин и основы конструирования | Процессы и операции формообразования | Метрология, стандарт артификация и сертификации | Технологическая оснастка | Математическое моделирование | Технология машиностроения | Программирование для станков с ЧПУ |  |
| Компоненты технического интеллекта   |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |  |
| <b>Пространственное мышление:</b><br>образное мышление,<br>общий интеллект,<br>логическое мышление |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |  |
| <b>Операциональность мышления:</b><br>логическое и практическое мышление                           |   |                                       |                                      |   |                          |                              |                           |                                    |  |

Далее рассмотрим, на каких этапах обучения формируются профессиональные компетенции и компоненты технического интеллекта. Для этого автором была спроектирована информационно-образовательная технология подготовки бакалавров нефтяников.

На рисунке 2.2.1. отражены 4-е этапа информационно-образовательной технологии подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности и развития у них профессиональных компетенций и компонентов технического интеллекта – пространственного мышления и операциональности мышления.

1 этап – диагностический, оценка начального уровня развития профессиональных компетенций и технического интеллекта у будущих бакалавров.

2 этап – мотивационный, его целью является, формирование положительного отношения и проявление устойчивого интереса к будущей профессиональной деятельности у студентов – будущих бакалавров, что достигается установлением междисциплинарных связей и проведением обучения в реальных производственных условиях с применением высокотехнологического оборудования.

3-й этап – когнитивный, приобретение знаний и основных навыков работы с прикладными профессиональными программами, выполнение простых схем, чертежей и трехмерных моделей будущих изделий.

4 этап – деятельностный, формирование профессиональных компетенций и развитие технического интеллекта при выполнении практических

работ и проектов в интеграции с общепрофессиональными и специальными дисциплинами; мониторинг развития технического интеллекта и профессиональных компетенций. На этом этапе студенты выполняют курсовые проекты с использованием прикладных профессиональных программ, которые позволяют творчески решать поставленные проблемы и задачи;

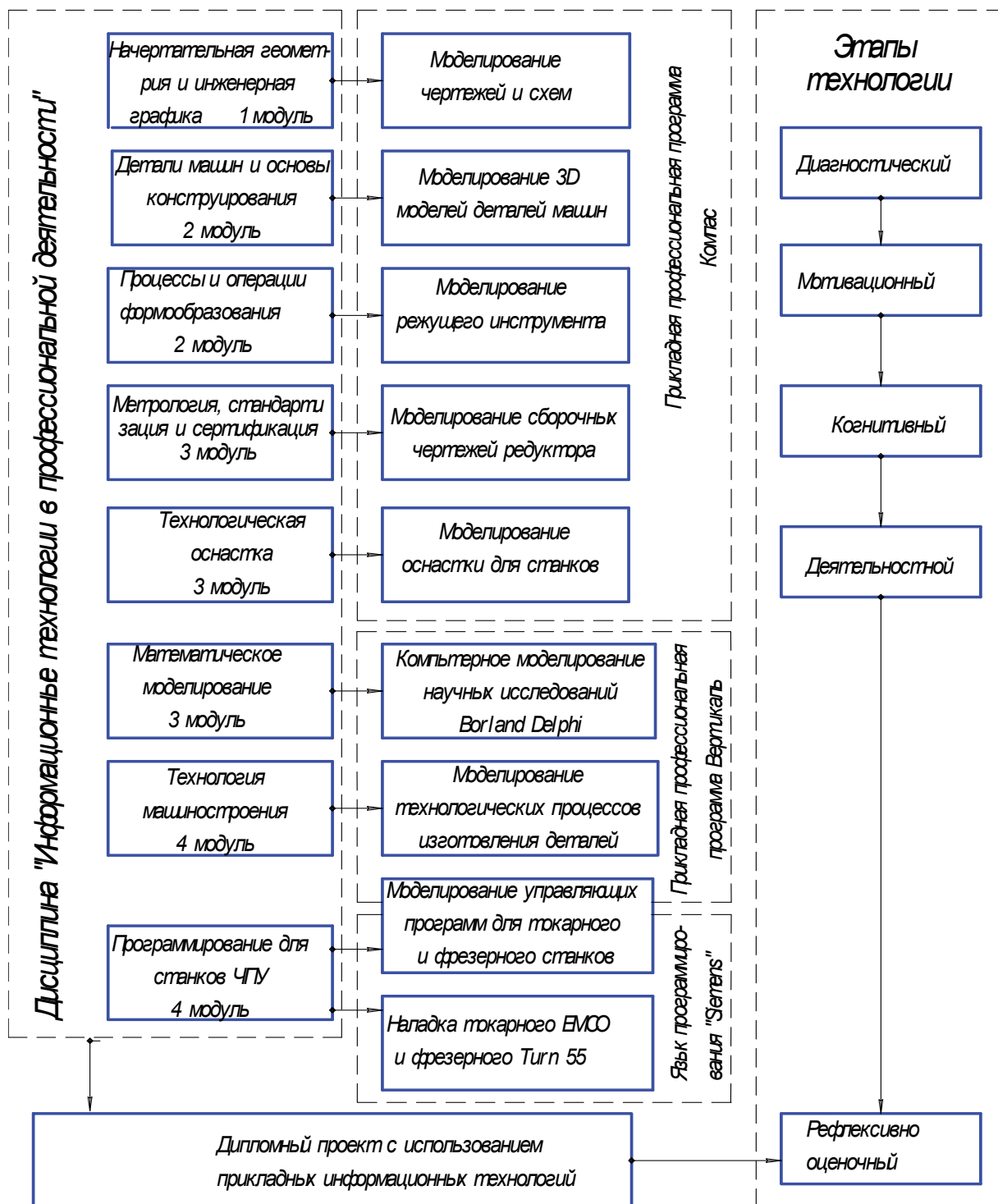


Рис. 2.2.1. Этапы информационно-образовательной технологии подготовки бакалавров нефтяного машиностроения.

5 этап – рефлексивно-оценочный, включает окончательную оценку уровня формирования профессиональных компетенций и развитие технического интеллекта, внесение корректировок в технологию обучения.

Все проекты, выполняемые студентами, способствуют развитию технического интеллекта и профессиональных компетенций, представленных в таблицах 2.2.1, 2.2.1, 2.2.3. В реальной производственной ситуации велико количество вариантов решений проблем, и студентам предлагается алгоритм решения поставленной задачи. Тем самым, студенты учатся учитывать наиболее важные факторы, анализировать их, оценивать влияние каждого фактора и в будущем принимать наиболее правильные решения при решении производственных задач. Так, после проведения всестороннего анализа, студенты синтезируют и обобщают имеющийся материал и могут выполнять технологический, проектно-конструкторский или исследовательский проект на предприятии без дополнительной подготовки.

Формирование профессиональной компетенций и развитие технического интеллекта выпускников в области современного нефтяного машиностроения является одним из главных требований подготовки специалистов высшего профессионального образования для высокотехнологичных производств. С целью развития профессиональных компетенций и технического интеллекта у студентов автором, как сказано выше, создана информационно-образовательная технология (ИОТ), которая реализуется в образовательном процессе дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» при чтении лекций, проведении практических, лабораторных занятий и самостоятельной работе студентов.

Согласно учебному и тематическому плану на освоение бакалаврами машиностроения 5 разделов, представленных в 4-х модулях дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» (ИтвПД) отводится 14 часов лекций, 86 часов практических занятий и 40 часов самостоятельной работы.

При чтении лекций по темам разделов и каждому из 4-х модулей программы дисциплины ИтвПД используются разработанные автором структурно-логические схемы, представленные выше и отражающие связи не только между компонентами учебной информации внутри модулей, но и связи каждого модуля с общепрофессиональными и специальными дисциплинами: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Детали машин и основы конструирования», «Процессы и операции формообразования», «Математическое моделирование», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Программирование для станков с ЧПУ». Установленные связи способствуют формированию системного знания у бакалавров нефтяников, обеспечивают активизацию и эффективность их познавательной деятельности в процессе подготовки к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях, способствуют развитию технического интеллекта, профессиональных, компетенций, что согласуется с результатами исследований других авторов [22], [129], [144].

В процессе подготовки к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях по дисциплине «ИтвПД» студенты машиностроительного направления *на практических занятиях и самостоятельной работе выполняют 21 практическую работу*, которые выполняются совместно с другими дисциплинами.

Междисциплинарные связи отражены ниже в перечне лабораторных и практических работ, выполняемых по каждому модулю.

**Практические работы**, выполняемые бакалаврами по модулям дисциплины «**Информационные технологии в профессиональной деятельности**» и дисциплине «**Начертательная геометрия и инженерная графика**».

Модуль 1. Практическая работа 1. *Изучение чертежного шрифта.*

Практическая работа 2. *Использование привязок для выполнения чертежа вала.*

Практическая работа 3. *Выполнение чертежа втулки с разрезами.*

Практическая работа 4. *Создание чертежа детали с нанесением технических требований и шероховатости.*

Практическая работа 5. *Создание спецификации и текстовых документов.*

Практическая работа 12. *Создание чертежа вала.*

Практическая работа 15. *Создание чертежа втулки с нанесением штриховки.*

Практическая работа 22. *Создание чертежа детали с нанесением технических требований и шероховатости.*

Практическая работа 25. *Создание спецификации.*

**Модуль 2. По дисциплинам «ИтвПД» и «Процессы и операции формообразования», «Детали машин и основы конструирования»**

Практическая работа 11. *Построение первой трехмерной модели детали.*

Практическая работа 12. *Создание ассоциативного чертежа.*

Практическая работа 13. *Создание трехмерной модели и чертежа детали.*

Практическая работа 14. *Выполнение сборочных чертежей сложных изделий.*

**Модуль 3. По дисциплинам «ИтвПД», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Математическое моделирование», «Технологическая оснастка».**

Практическая работа 3. *Создание программы исследования для выбора оптимальной шероховатости поверхности.*

Практическая работа 4. *Создание программы по выбору станков для операции технологического процесса.*

Практическая работа 6. *Создание программы выбора режущего инструмента для операций технологического процесса.*

Практическая работа 10. *Создание программы для выбора режимов резания.*

Практическая работа 15. *Создание трехмерной модели и чертежа детали.*

Практическая работа 18. *Выполнение сборочных чертежей сложных изделий.*

**Модуль 4. По дисциплинам «ИтвПД», «Технология машиностроения», «Программирование для станков с ЧПУ».**

Практическая работа 19. *Разработка технологического процесса для изготовления детали.*

Практическая работа 20. *Создание управляющей программы для токарного станка*

Практическая работа 21. *Создание управляющей программы для фрезерного станка.*

**Лабораторные работы, которые выполняют бакалавры по модулям дисциплины «ИтвПД» и дисциплинам «Программирование для станков с ЧПУ», «Метрология, стандартизация и сертификация» с использованием разработанных автором обучающих программ.**

**Модуль 3. Лабораторная работа 5. Шероховатость поверхности.**

### ОБУЧАЮЩАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ № 5 ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ

по дисциплине «Профессиональные технологии в профессиональной деятельности».  
**ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЯ**

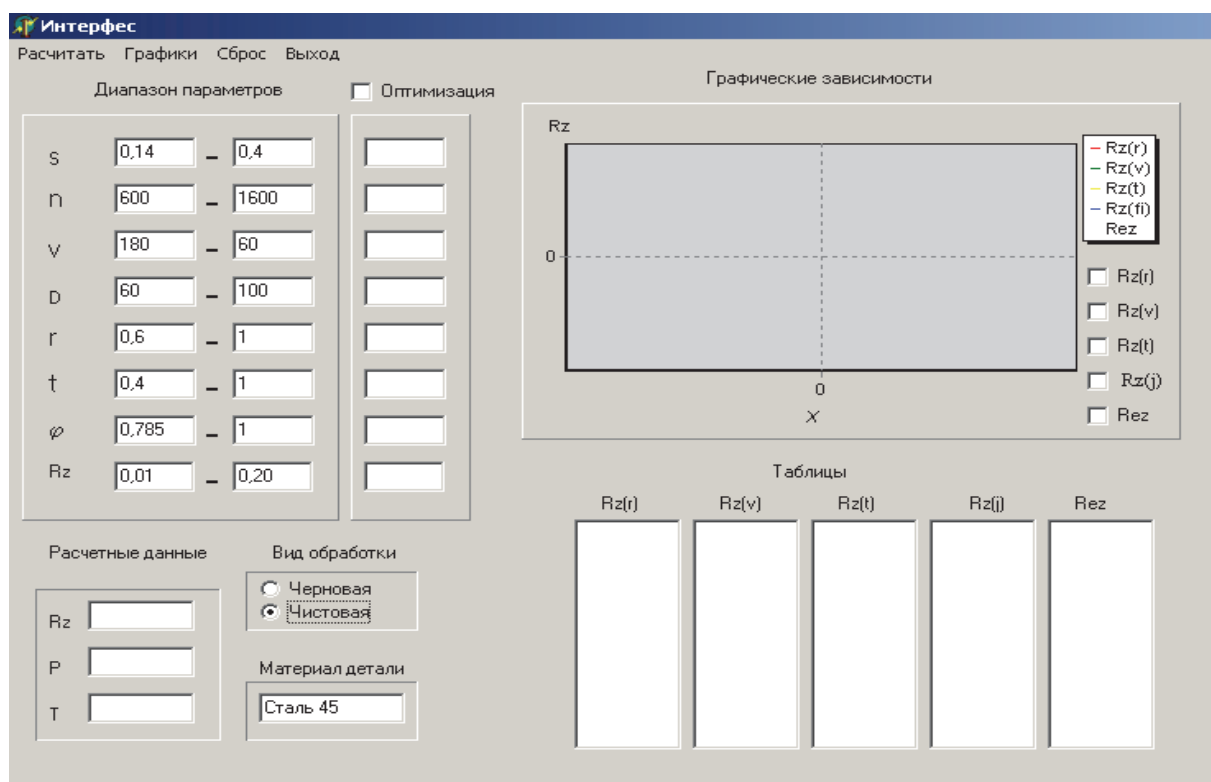


Рис. 2.2.2. Графический интерфейс

Назначение диапазона рекомендуемых параметров для токарной обработки детали.

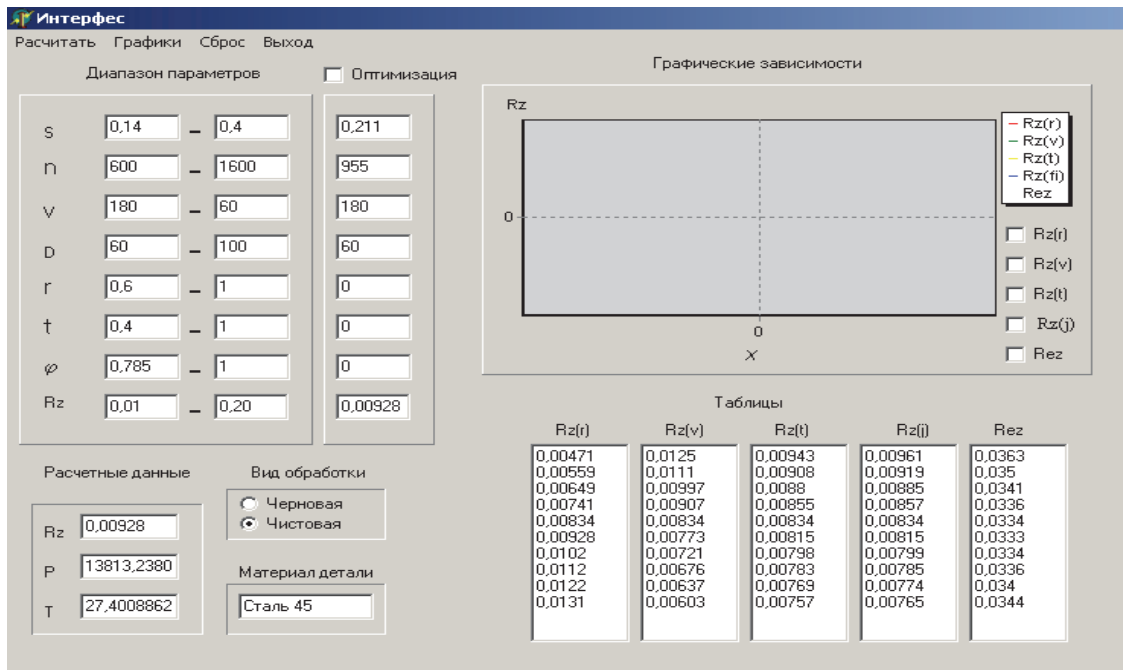


Рис. 2.2.3. Графический интерфейс

Расчет параметров шероховатости в зависимости от нескольких параметров

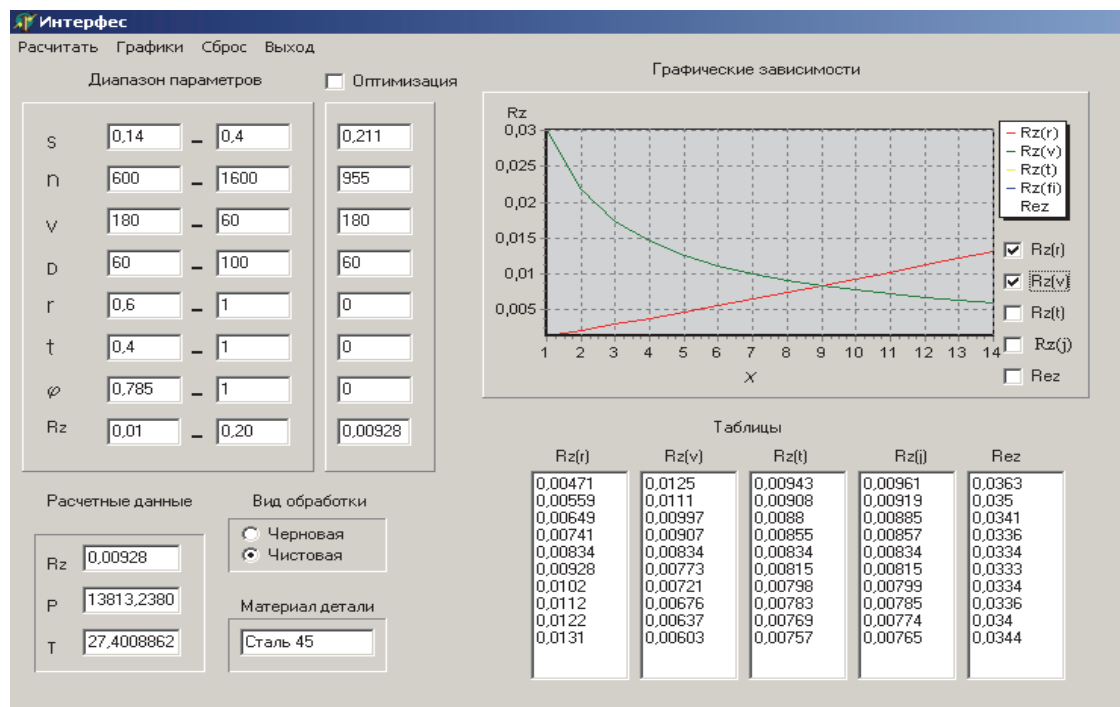


Рис. 2.2.4. Графический интерфейс

## Вычисление оптимального значения шероховатости

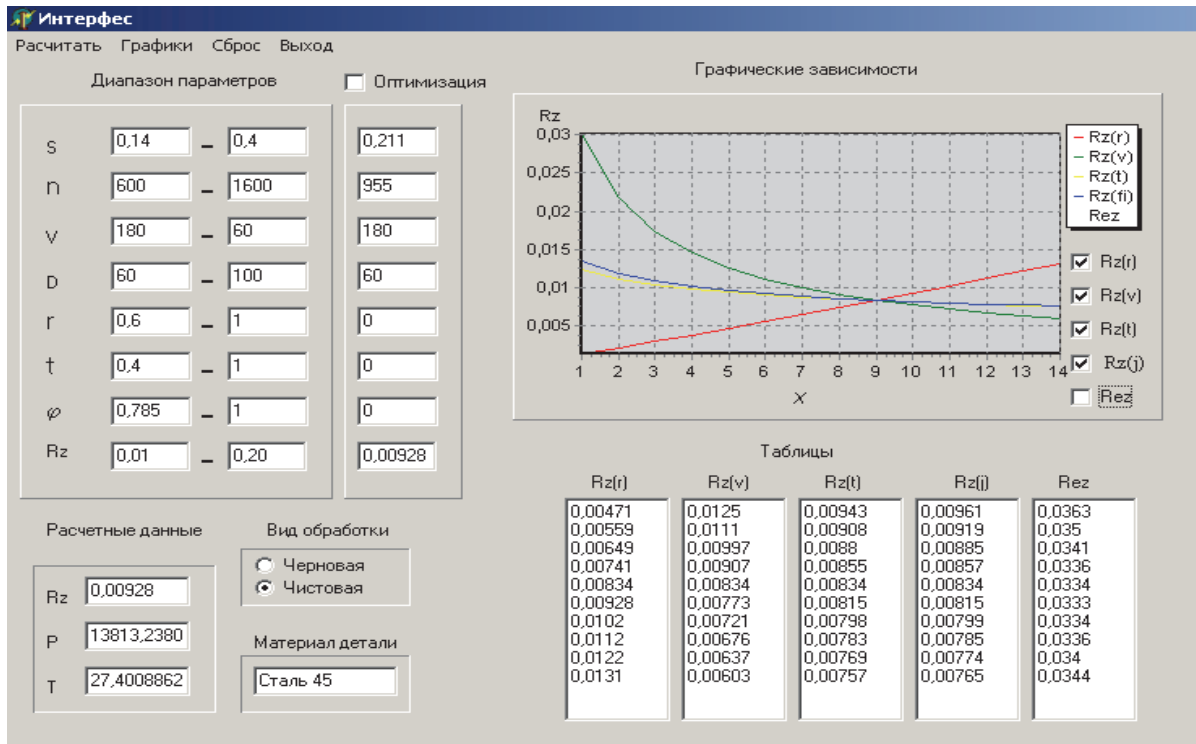


Рис. 2.2.4. Графический интерфейс

## Выбор оптимальных режимов резания для токарной обработки детали

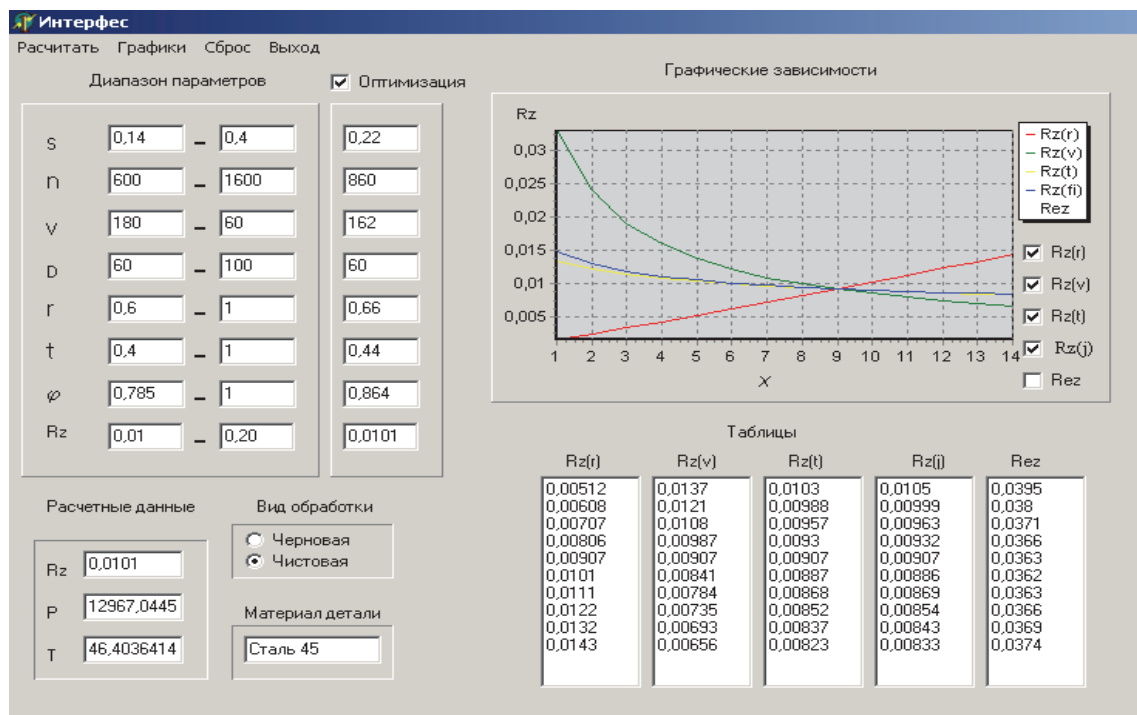


Рис. 2.2.5. Графический интерфейс



Выбор оптимальных режимов резания для токарной обработки детали  
Модуль 4. Лабораторный практикум.

*Моделирование управляющих программ для токарного и фрезерного станков.*

*Наладка станка на выполнение токарных и фрезерных работ.*

**ОБУЧАЮЩАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ**  
по дисциплине «Профессиональные технологии в профессиональной деятельности».  
**ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**  
**ОПЕРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

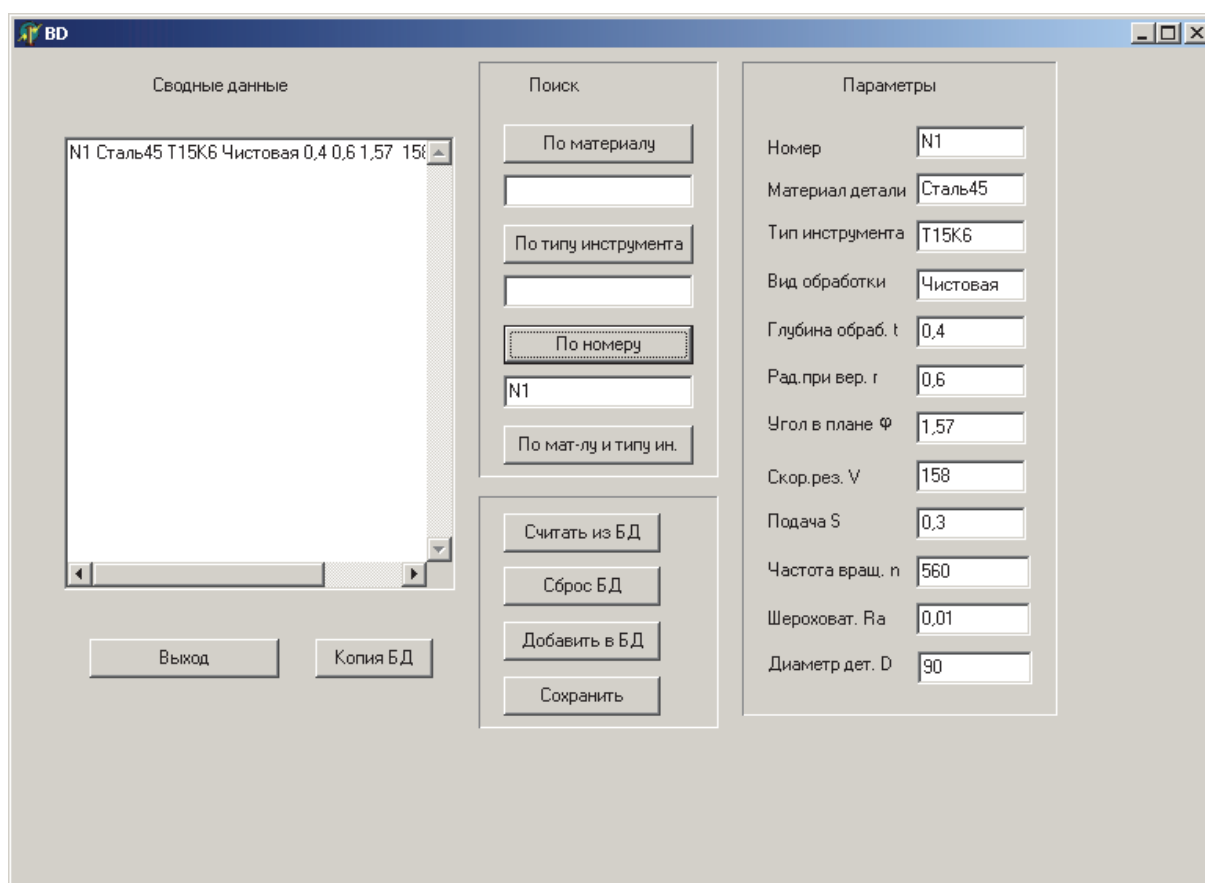


Рис. 2.2.6. Графический интерфейс

Поиск и выбор режущего инструмента по различным исходным условиям.

**ОБУЧАЮЩАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ**  
 по дисциплине «Профессиональные технологии в профессиональной деятельности».  
**ВЫБОР МОДЕЛИ ТОКАРНОГО СТАНКА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**  
**ОПЕРАЦИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

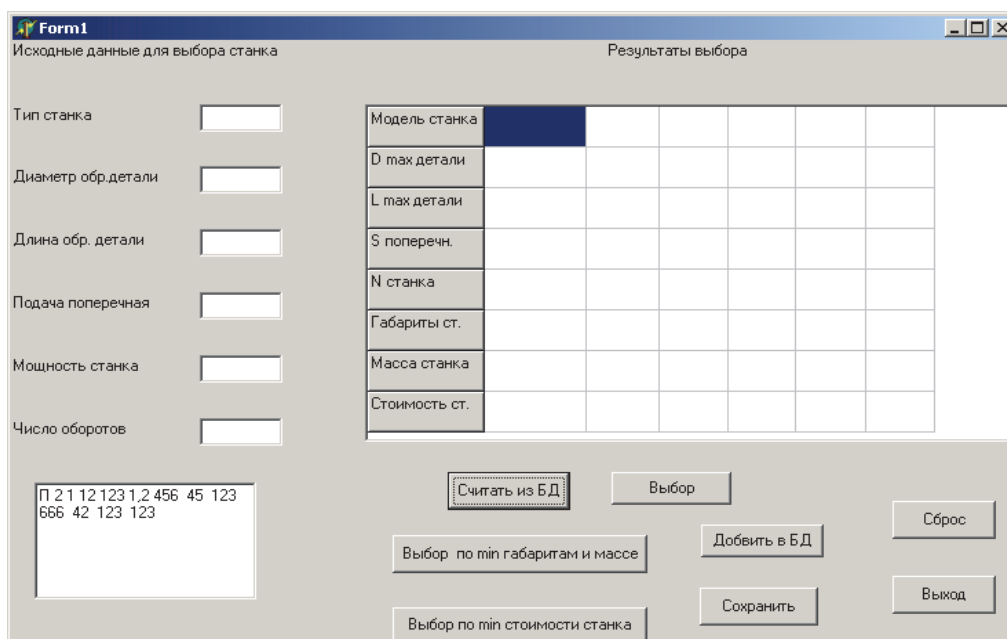


Рис. 2.2.7. Графический интерфейс для выбора модели станка

**ОБУЧАЮЩАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ**  
 по дисциплине «Профессиональные технологии в профессиональной деятельности».  
**ВЫБОР МОДЕЛИ ШЛИФОВАЛЬНОГО СТАНКА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**  
**ОПЕРАЦИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

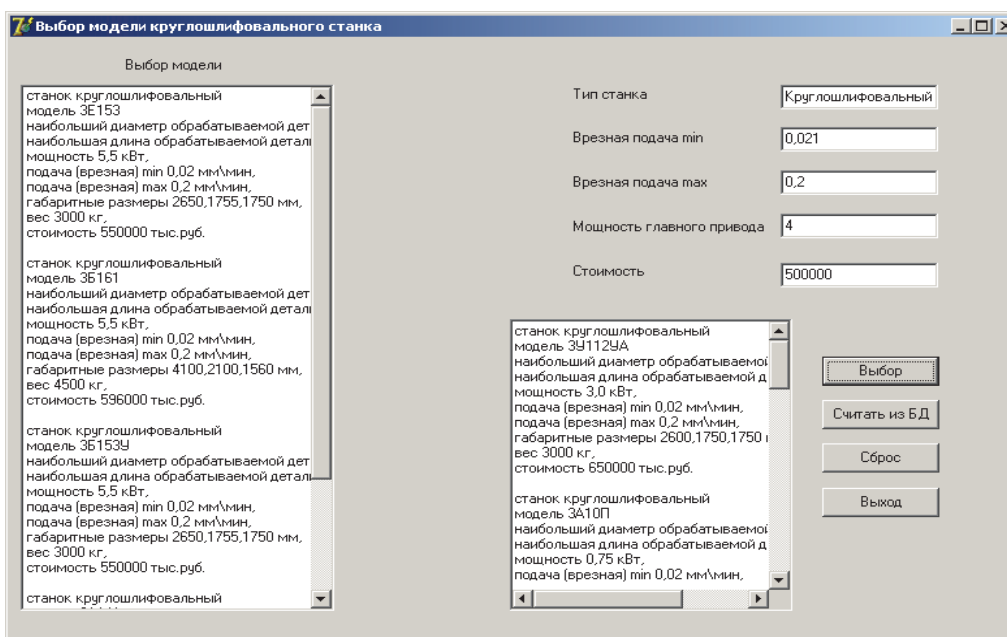


Рис. 2.2.8. Графический интерфейс для выбора модели шлифовального станка

**ОБУЧАЮЩАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ**  
по дисциплине «Профессиональные технологии в профессиональной деятельности»  
**ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА**



Рис. 2.2.9. Графический интерфейс для определения оптимальных режимов резания

**Курсовые проекты**, которые выполняют бакалавры (в процессе самостоятельной работы на консультациях преподавателя по модулям дисциплины «ИТвПД» совместно с дисциплинами «Программирование для станков с ЧПУ», «Технология машиностроения», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Технологическая оснастка»

**Модуль 2.**

Курсовой проект «*Проектирование режущего инструмента*» по дисциплине «Процессы и операции формообразование»

Курсовой проект «*Проектирование и расчет редуктора*» по дисциплине «Детали машин и основы конструирования».

**Модуль 3.**

Курсовой проект «*Проектирование оснастки для станков*» по дисциплине «Технологическая оснастка»

Курсовой проект «*Назначение допусков, посадок и технических требований на редуктор*» по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

#### **Модуль 4.**

Курсовой проект. *«Проектирование технологического процесса для изготовления изделия»* по дисциплине «Технология машиностроения».

Курсовые проекты выполняются студентами в соответствии с представленными методическими рекомендациями автора по объему и содержанию к курсовому проекту по дисциплине «Технология машиностроения».

#### **Темы дипломных проектов по 3-м направлениям подготовки:**

1. Производственно-технологическое – дипломный проект «Технологический процесс изготовления детали» или «Проектирование механический цеха машиностроительного завода».

2. Проектно-конструкторское – дипломный проект «Проектирование автоматической линии сборки изделия (электродвигателя, манометра, подшипника и др.)» или «Конструирование приспособление для станка» или какой-либо другой оснастки.

3. Научное – исследовательское – дипломный проект «Конструирование режущего инструмента», «Исследование новой формы режущей пластины инструмента», «Исследование процесса резания на токарных (фрезерных, сверлильных и др.) станках».

**Информационно-образовательная технология** подготовки бакалавров машиностроения к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях, разработанная автором, также применяется в Томском экономико-промышленном колледже. Как и при применении в техническом вузе она направлена на развитие технического интеллекта и формирование профессиональных компетентностей, компетенций студентов колледжа и реализована на базе Томского экономико-промышленного колледжа при подготовке рабочих и специалистов для высокотехнологичных производств[111].

Основными направлениями развития профессионального образования в России являются: подготовка высококвалифицированных, конкурентоспособных рабочих и специалистов, качество подготовки которых в средних профессиональных образовательных учреждениях (колледжах и техникумах) соответствовало бы требованиям к персоналу на высокотехнологичных предприятиях нефтяного машиностроения и требованиям работодателей. В связи с этим актуальным является внедрение инновационных программ в образовательных учреждениях, направленных на изменение образовательных технологий с учетом потребностей региональной специфики, ресурсного обеспечения и работодателей.

В последние годы сформулирована новая образовательная парадигма, в рамках которой качество современного образования будет определяться тем, насколько у выпускников профессиональных учебных заведений развиты компетенции – способности выявлять связи между знаниями и ситуациями и применять знания адекватно решаемым проблемам. Для колледжа это означает необходимость поиска и реализации технологии, позволяю-

щей подготовить конкурентоспособных рабочих или специалистов с развитыми профессиональными компетенциями, которые в конечном итоге были бы востребованы у работодателей.

Целью информационно-образовательной технологии подготовки рабочих и специалистов (рис. 2.2.10.) в колледже является создание и реализация модели и информационно-образовательной технологии подготовки рабочих кадров и специалистов, обеспечивающей развитие их технических способностей и формирование профессиональных компетенции.

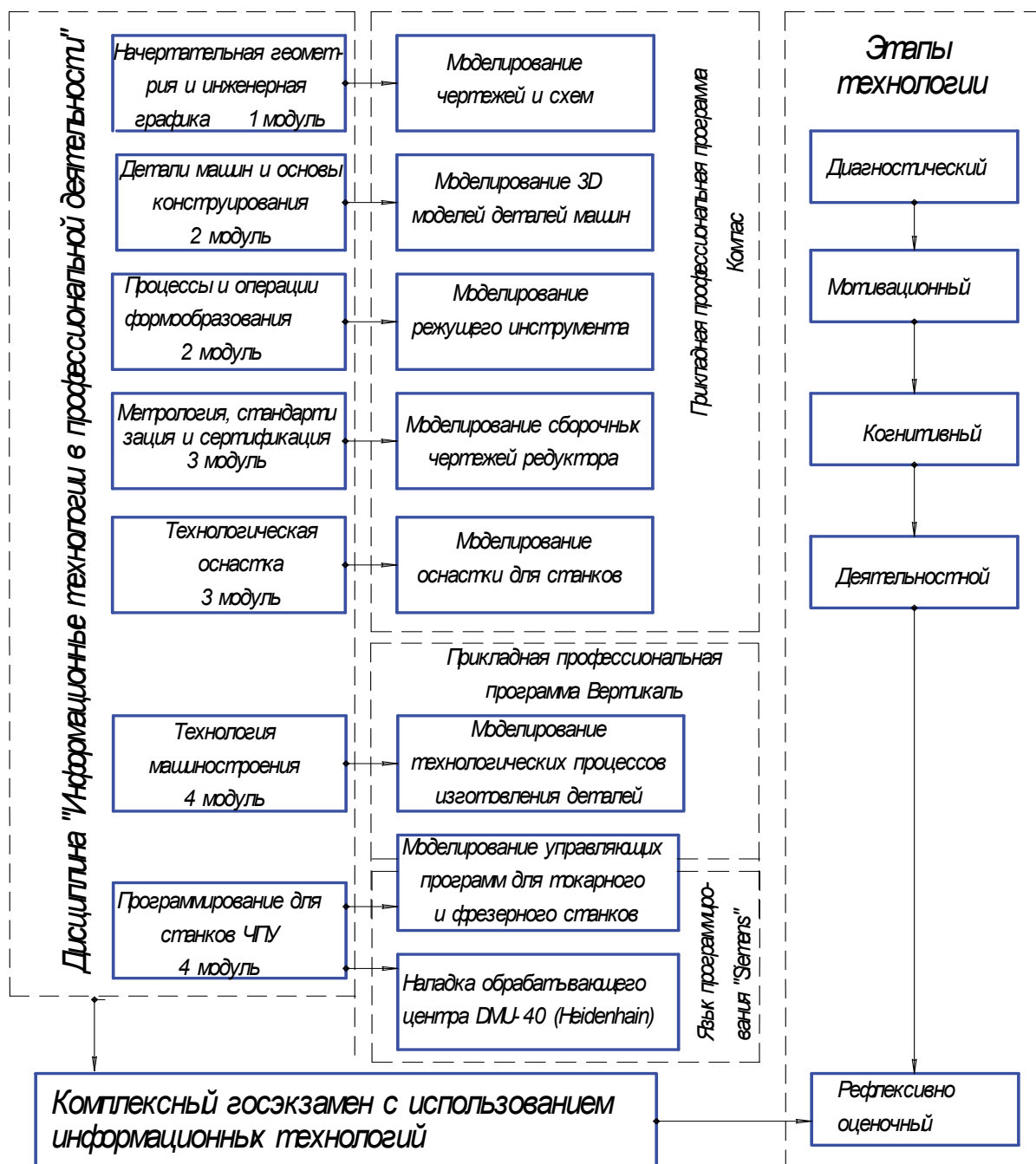


Рис. 2.2.10. Этапы информационно-образовательной технологии в Томском экономико-промышленном колледже

Технология ориентирована на решение следующих актуальных для современного высокотехнологичного производства проблем:

- дефицит квалифицированных рабочих и специалистов для инновационной экономики;
- неудовлетворенность работодателей уровнем развития компетенций выпускников начального и среднего профессионального образования;
- неудовлетворенность выпускников условиями работы на предприятиях машиностроения;
- непрестижность у молодежи профессий и специальностей технического профиля;
- отсутствие у предприятий целевого перспективного заказа на подготовку кадров рабочих и специалистов.

Для реализации технологии подготовки рабочих и специалистов к профессиональной деятельности на высокотехнологичных производствах нефтяного машиностроения в Томском экономико-промышленном колледже был создан ресурсный инновационный центр, в котором были сконцентрированы материально-технический, кадровый, методический и информационный ресурсы. Где и прошли апробацию информационно-образовательная технология с применением высокотехнологичного учебного оборудования, прикладного программного обеспечения и других электронных ресурсов.

Все три проекта строятся на интегрированных программах подготовки кадров по специальностям и профессиям машиностроительного профиля, которая приведена в таблице 2.2.5.

Таблица 2.2.5.

Интеграция рабочих специальностей со специальностями СПО

| <i>Специальности СПО</i>                                     | <i>Рабочие профессии НПО</i>   |
|--|--|
| Технология машиностроения                                    | Токарь, Фрезеровщик, Слесарь-инструментальщик<br>Оператор станков с ПУ, Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматики  |
| Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования | Наладчик станков и манипуляторов с ПУ, Наладчик автоматов и полуавтоматов, Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики |
| Электрические машины и аппараты                              | Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования  |
| Электронные приборы и устройства                             | Сборщик электронных приборов и устройств;<br>монтажник радиоэлектронной аппаратуры, приборов                                       |
| Стандартизация и сертификация продукции                      | Контролер станочных и слесарных работ,<br>Комплектовщик изделий и инструмента.<br>Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов |

В созданном ресурсном центре сконцентрированы следующие ресурсы:

1. Материально-технический ресурс: технологическое и учебное оборудование, информационное оборудование;

2. Кадровые ресурсы: высококвалифицированные мастера производственного обучения и преподаватели, владеющие современными производственными и педагогическими технологиями, специалисты предприятий, проводящие внешний мониторинг процесса обучения;

3. Методический ресурс: учебные программы, методические рекомендации, лабораторные практикумы и мультимедиа-учебники;

Информационные ресурсы: прикладные профессиональные программы, локальные и глобальные сети, информация об инновационных производственных технологиях в области машиностроения (см. рис. 2.2.10)

Производственные предприятия региона – стратегические партнеры главнейший ресурс: проведено тестирование и по результатам выявлены ключевые профессиональные компетенции, востребованные работодателями, дополнительное финансирование, мониторинг профессиональной подготовки студентов внешними экспертами.

Обучение проводится с использованием аппаратно–программного комплекса по дисциплинам: «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Метрология», «Технологическая оснастка», «Программирование», «Технология машиностроения» и другим специальным дисциплинам. Компонентами АПК являются:

*Технические (аппаратные) средства:* персональные компьютеры; локальная вычислительная сеть и Internet; интерактивный класс с устройствами ЧПУ Heidenhain, используемые для имитационного программирования управляющих программ; обрабатывающий центр с ЧПУ DNU-40.

*Программное обеспечение:* система управления интерфейсом локальной сети; САД системы: Компас, Вертикаль; программа мониторинга функционирования технологического комплекса, программа диагностики процесса обработки на станках с ЧПУ; программа генерирования постпроцессоров для различных типов станков с ЧПУ; программа симуляции обработки детали на станке с ЧПУ; программа редактирования технологических процессов (ТП) и управляющих программ (УП), и ряд других.

*Выводы:*

Таким образом, применение информационно-образовательной технологии позволяет студентам колледжа создавать 3D модели деталей, создавать управляющие программы, проектировать технологические процессы в реальных производственных условиях. Это способствует формированию профессиональных компетенций, развитию технического интеллекта и комплексной подготовки рабочих кадров и специалистов для высокотехнологичных производств нефтяного машиностроения, обеспечивающей соответствие качества образования выпускников учебных заведений требованиям работодателей.

### **2.3. Экспериментальная проверка эффективности реализации модели подготовки бакалавров нефтяников для высокотехнологичных производств**

Оценка эффективности реализации педагогических условий и модели личностно-ориентированной подготовки бакалавров машиностроения к профессиональной деятельности, развития у них профессиональных, компетенций и технического интеллекта была проведена по результатам констатирующего и формирующего экспериментов.

Педагогический эксперимент проводился в институте кибернетики Томского политехнического университета на кафедре «Технологии автоматизированного машиностроительного производства» со студентами, будущими бакалаврами, обучающимися по направлениям 150700 «Машиностроение», 130602 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» в 2003–2011 годах. В эксперименте приняли участие: в контрольной группе – 128 человек и в экспериментальной группе – 74 человека. В экспериментальной группе в процессе обучения применялась предложенная автором модель подготовки бакалавров. Взаимодействие ее компонентов – информационно-образовательной технологии, программно-методических и дидактических средств обучения при наличии экспериментальной площадки, оснащенной высокотехнологичным учебным оборудованием, способствует эффективной теоретической и практической подготовке бакалавров механиков к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях машиностроения и обеспечивает развитие их профессиональных компетентностей и значимых компонентов технического интеллекта – пространственного мышления и операциональности мышления.

Процесс обучения студентов контрольной группы осуществлялся по традиционной методике подготовки.

**Цель экспериментального исследования** – подтверждение гипотезы и эффективности педагогических условий и модели подготовки бакалавров машиностроения к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях, а также развития в процессе подготовки профессиональных, компетенций и значимых компонентов технического интеллекта – пространственного мышления и операциональности мышления.

Для получения достоверных данных при проведении педагогического эксперимента были соблюдены следующие принципы: однородность обследуемых, идентичность условий педагогического эксперимента, входная и выходная диагностика, постоянный мониторинг в процессе обучения студентов, наличие контрольной и экспериментальной групп.

На констатирующем этапе эксперимента выявлялись с использованием психологических тестов склонности студентов к проектно-конструкторской производственно-технологической, научно-исследовательской деятельности, что является важным мотивирующим фактором к активной



учебной и будущей профессиональной деятельности студентов. При этом склонности будущих бакалавров к разным сферам профессиональной деятельности устанавливались с использованием психологических тестов известных авторов – «Конструктивный рисунок человека» Эн Махони (определяется тип личности и склонность к сфере деятельности – руководитель, педагог, психолог, ответственный исполнитель, ученый, изобретатель, конструктор, художник в одном лице и др.); «Вопросник профессиональных предпочтений» Д. Голланда (тип личности и склонность к деятельности – практический, в т.ч. склонность к технической деятельности, интеллектуальный, социальный, эстетический и др.; Опросник Г. Айзенка (особенности темперамента, соответствующие свойствам нервной системы, которые по исследованиям психофизиологов влияют на склонности человека к разным сферам деятельности) и применении методики диагностики склонностей студентов технического вуза к инженерно-технической (технолог, конструктор, оператор, исследователь-разработчик технических проблем, программист) или инженерно-гуманитарной (менеджер, эколог, педагог, психолог) профессиональной деятельности, разработанной И.Ю. Соколовой, которые представлены в учебном пособии «Качество подготовки специалистов в техническом вузе и технологии обучения» [129].

В таблице 2.3.5. представлены результаты диагностики индивидуально-психологических особенностей, в том числе склонностей будущих бакалавров нефтяников к разным сферам профессиональной деятельности.

Результаты диагностики позволили нам, принимая во внимание исследования И.Ю. Соколовой и корреляционный анализ их результатов [129, С. 82 – 88], сделать следующие выводы.

1. При равной выраженности функций правого и левого полушарий головного мозга (ГМ) или доминирования правого полушария у студентов проявляются склонности:

- к исследовательской деятельности (тип ученого), т.е. склонности к **научно-исследовательской** профессиональной деятельности бакалавров;
- к деятельности изобретателя, конструктора, художника в одном лице;
- склонности к **проектно-конструкторской** профессиональной деятельности бакалавров нефтяников;
- тип ответственного исполнителя можно считать соответствующим склонностям к **производственно-технологической** профессиональной деятельности бакалавров нефтяников, что согласуется с другими тестами, в том числе, склонностям к **деятельности технолога** по методике диагностики склонностей к инженерно-технической или инженерно-гуманитарной деятельности, представленной в [129, С. 83].

2. У студентов (чаще интровертов) при равной выраженности функций полушарий ГМ доминирующими стилями представления и решения проблем являются **идеалистический** и **аналитический** – стили решения

**стратегических проблем**, что очень важно для специалистов, бакалавров, магистров любой профессии.

На констатирующем этапе эксперимента определялись также уровни развития профессиональных компетенций студентов контрольных групп и экспериментальных групп с использованием тестов входного контроля, разработанных автором и представленных ниже.

Таблица 2.3.1.

Результаты диагностики индивидуальных склонностей студентов 1 курса –  
будущих бакалавров машиностроения к профессиональной деятельности

| Индивидуально-психологические особенности студентов 1 курса технического вуза (2008 г) |          |    |                             |   |    |           |    |           |    |           |                                    |    |    |    |    |    |    |
|--|----------|----|-----------------------------|---|----|-----------|----|-----------|----|-----------|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| № п/п  | Темперам |    | Актуализированный потенциал |   |    |           |    |           |    |           | Тип личности, склонность к деят-ти |    |    |    |    |    |    |
|  | Эк       | Эм | П                           | Л | С  | И         | Пр | А         | Р  | IQ        | Р                                  | п  | Уч | Бт | Ои | ик | Пс |
|  | 1        | 2  | 3                           | 4 | 5  | 6         | 7  | 8         | 9  | 10        | 11                                 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 1  | 15       | 17 | 3                           | 3 | 45 | 53        | 51 | 55        | 63 | <b>12</b> |                                    | 1  | 1  |    |    |    |    |
| 2  | 16       | 18 | 4                           | 2 | 49 | <b>58</b> | 61 | 56        | 50 | 10        |                                    |    |    |    | 1  |    |    |
| 3  | 16       | 17 | 1                           | 5 | 38 | <b>63</b> | 60 | 53        | 56 | 9         |                                    | 1  | 1  |    |    |    |    |
| 4  | 16       | 9  | 1                           | 5 | 49 | 57        | 60 | 56        | 50 | 9         |                                    |    |    |    | 1  |    |    |
| 5  | 8        | 16 | 3                           | 3 | 51 | 53        | 46 | <b>60</b> | 60 | <b>11</b> |                                    |    | 1  |    |    |    |    |
| 6  | 13       | 13 | 3                           | 3 | 46 | 56        | 53 | <b>60</b> | 60 | <b>11</b> |                                    |    |    |    |    |    |    |
| 7  | 8        | 9  | 3                           | 3 | 55 | <b>61</b> | 48 | <b>60</b> | 46 | 9         |                                    |    | 1  |    |    |    | 1  |
| 8  | 11       | 18 | 2                           | 4 | 51 | 49        | 60 | 48        | 59 | 9         |                                    |    |    |    |    | 1  |    |
| 9  | 7        | 12 | 3                           | 3 | 50 | <b>60</b> | 48 | <b>58</b> | 46 | 9         |                                    |    |    | 1  |    | 1  |    |
| 10   | 14       | 15 | 4                           | 2 | 57 | 44        | 60 | <b>64</b> | 45 | 9         |                                    | 1  | 1  |    |    |    |    |
| 11   | 8        | 14 | 5                           | 1 | 51 | <b>59</b> | 60 | <b>60</b> | 60 | 10        |                                    |    | 1  |    |    |    |    |
| 12   | 10       | 9  | 3                           | 3 | 49 | <b>68</b> | 60 | 56        | 50 | <b>11</b> |                                    |    | 1  | 1  |    |    | 1  |
| 13   | 15       | 11 | 3                           | 3 | 59 | 56        | 53 | <b>58</b> | 45 | 9         |                                    |    |    | 1  |    | 1  |    |
| 14   | 13       | 9  | 3                           | 3 | 45 | <b>58</b> | 51 | 55        | 63 | <b>12</b> |                                    |    |    |    |    | 1  |    |
| 15   | 7        | 10 | 3                           | 3 | 49 | <b>58</b> | 48 | <b>59</b> | 56 | <b>12</b> |                                    |    | 1  |    |    | 1  |    |

1 – экстраверсия; 2 – эмоциональность; 3, 4 – выраженность функций: П – правого полушария; Л – левого полушария; 5, 6, 7, 8, 9 – стили представления и решения проблем, их обладатели называются: С – синтезатор, И – идеалист, Пр – прагматик, А – аналитик, Р – реалист (при одновременном доминировании (**58** и более баллов) стилей **И** и **А** – личность способна решать стратегические проблемы, Пр – сиюминутные, Р – в лучшем случае, тактические проблемы); 10 – общий интеллект (11, 12 баллов – высокого уровня, 9,10 – среднего); Типы личности, склонность к деятельности: р – руководитель, п – педагог, **уч** – тип ученого, склонность к исследованиям, созданию теорий; **бт** – беспокойно-тревожный; **ои** – ответственный исполнитель; **ик** – изобретатель, конструктор, художник в одном лице; **пс** – психолог.

На формирующем этапе эксперимента уровни развития компетенций оценивались по видам профессиональной деятельности бакалавров машиностроения последовательно при выполнении бакалаврами контрольных работ, посредством тестов итогового контроля, варианты которого представлены ниже и выполнении практических заданий, курсовых и дипломных проектов, при оценке результатов которых была использована методика, предложенная А.В. Усовой [142].

При обработке результатов проведенного педагогического эксперимента и проверке эффективности реализации модели подготовки бакалав-

ров машиностроения к профессиональной деятельности в процессе которой у них развиваются профессиональные компетенции и компоненты технического интеллекта, применялась формула для расчета коэффициента эффективности выполнения действий и операций А.В. Усовой:

$$k = \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{N n}$$

где:  $k$  – коэффициент эффективности выполнения задания, деятельности или усвоения учебного материала;  $n_i$  – количество баллов, которое получил  $i$ -тый студент, ответив на вопросы и выполнив необходимые действия и операции;  $N$  – количество студентов;  $n$  – максимальное количество баллов за выполнение упражнений.

Были приняты три уровня развития профессиональных компетенций бакалавров: средний, высокий, творческий.

В таблице 2.3.2 представлены принятые соотношения между величинами коэффициента эффективности  $k$  и уровнями развития профессиональных компетенций бакалавров машиностроения в процессе подготовки к сферам профессиональной деятельности, соответствующим их склонностям.

Таблица 2.3.2.

Соотношения между величинами коэффициента эффективности и уровнями развития профессиональных компетенций будущих бакалавров

| Уровни профессиональных компетенций | Коэффициенты          |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Средний                             | $0,3 \leq k \leq 0,5$ |
| Высокий                             | $0,5 < k \leq 0,75$   |
| Творческий                          | $0,75 < k \leq 1$     |

Определение исходного уровня владения профессиональными компетенциями у студентов контрольной и экспериментальных групп проводилось с помощью входной диагностики по предложенному автором тесту.

Оценка по 2 и 3 модулям проводится по качеству курсовых проектов, направленных на исследование профессиональных проблем и задач, что характеризует способность студентов самостоятельно применять знания и навыки при решении типовых инженерных задач, что позволяет оценить промежуточный уровень сформированности профессиональных компетенций компетентностей.

Оценка по 4 модулю позволяют оценить деятельность студентов, связанную с проектированием технологических процессов, конструкций, технологической оснастки и т.д., т.е. развитие профессиональных компетенций у бакалавров нефтяников экспериментальных и контрольных групп на 4-х этапах эксперимента.

В таблице 2.3.3. представлены уровни развития профессиональных компетенций и коэффициентов эффективности выполнения операций у бу-

дущих бакалавров контрольных и экспериментальных групп на 4-х этапах эксперимента в соответствии с разными видами деятельности.

На рис. 2.3.1. представлена диаграмма изменения средних уровней развития профессиональных компетентностей (в баллах) у будущих бакалавров экспериментальной и контрольной групп на 4-х этапах формирующего эксперимента.

Таблица 2.3.3.

Уровни сформированности профессиональных компетенций

| Группа            | Показатели       |               |                     |                                      |      | Модули программы |
|-------------------|------------------|---------------|---------------------|--------------------------------------|------|------------------|
|                   | Кол-во студентов | Число заданий | Макс. кол-во баллов | Кол-во баллов, полученное студентами | k    |                  |
| Контрольная       | 28               | 20            | 100                 | 22                                   | 0,22 | 1 модуль         |
| Экспериментальная | 74               | 20            | 100                 | 29                                   | 0,29 |                  |
| Контрольная       | 28               | 10            | 100                 | 37                                   | 0,37 | 2 модуль         |
| Экспериментальная | 74               | 10            | 100                 | 41                                   | 0,41 |                  |
| Контрольная       | 28               | 10            | 100                 | 48                                   | 0,48 | 3 модуль         |
| Экспериментальная | 74               | 10            | 100                 | 56                                   | 0,56 |                  |
| Контрольная       | 28               | 10            | 100                 | 67                                   | 0,67 | 4 модуль         |
| Экспериментальная | 74               | 10            | 100                 | 87                                   | 0,87 |                  |

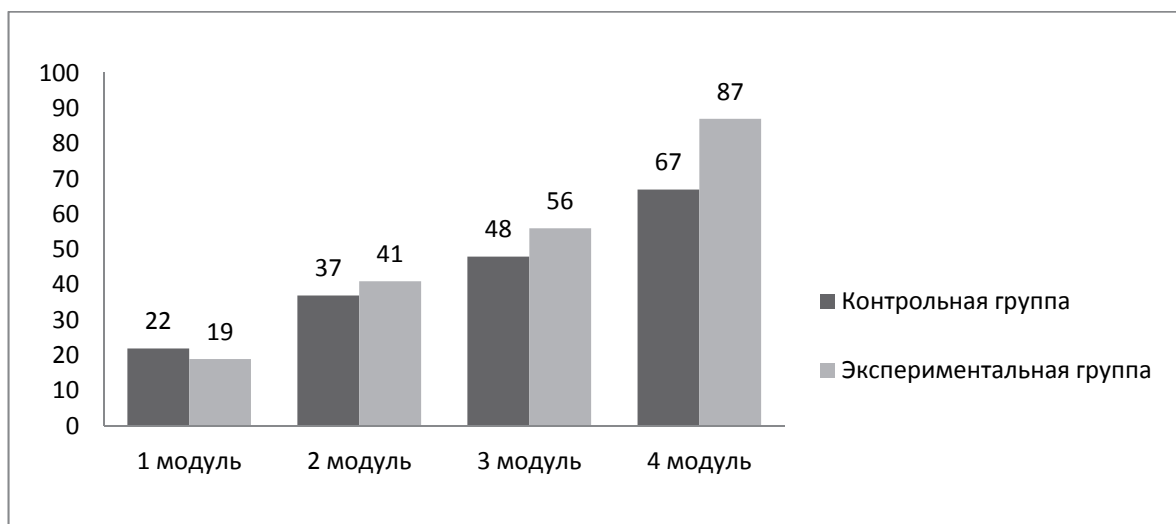


Рис. 2.3.1 – Диаграмма изменения средних уровней развития профессиональных компетентностей (в баллах) у будущих бакалавров экспериментальной и контрольной групп на 4-х этапах формирующего эксперимента

Анализ результатов формирующего эксперимента показывает, что в процессе обучения от модуля к модулю растет уровень развития профессиональных компетенций будущих бакалавров нефтяников. Диаграмма позволяет проследить динамику роста профессиональных компетенций (в баллах) у студентов экспериментальной и контрольной групп. Как видим, в экспериментальной группе на этапе формирующего эксперимента значи-

тельно возрос средний уровень развития профессиональных компетенций от 19 баллов после усвоения 1 модуля до 87 баллов после усвоения 4 модуля. При этом в контрольной группе средний уровень развития профессиональных компетенций вырос с 22 только до 67 баллов, что свидетельствует об эффективности реализации модели подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях.

При прогнозировании эффективности подготовки бакалавров к профессиональной деятельности особое значение придается интеллектуальному развитию специалистов. В связи с этим на начальном этапе констатирующего эксперимента также исследовался базовый уровень развития пространственного мышления и операциональности мышления – значимых компонентов технического интеллекта.

На этапе констатирующего эксперимента у студентов был исследован уровень развития пространственного мышления (тест «Ломаная линия» и субтест «Сборка» Дж. Фланагана) и операциональности мышления (субтест «Умозаключение» и «Шкалы» Дж. Фланагана). Диагностика проводилась в начале обучения на 1 курсе и в конце обучения на 4 курсе.

Уровень развития пространственного мышления и операциональности мышления определялся по формуле, предложенной В.П. Беспалько:

$$K_a = a/p ;$$

a – число правильных выполненных заданий;

p– общее число заданий.

Определены высокий (1÷0.8), средний (0.8÷0.5), низкий (0.5÷0.2) уровни развития пространственного мышления, операциональности мышления.

На диаграммах (рис.2.3.2) представлено количество студентов (в процентах) с низким, средним, высоким уровнем развития пространственного мышления и операциональности мышления в контрольных и экспериментальных

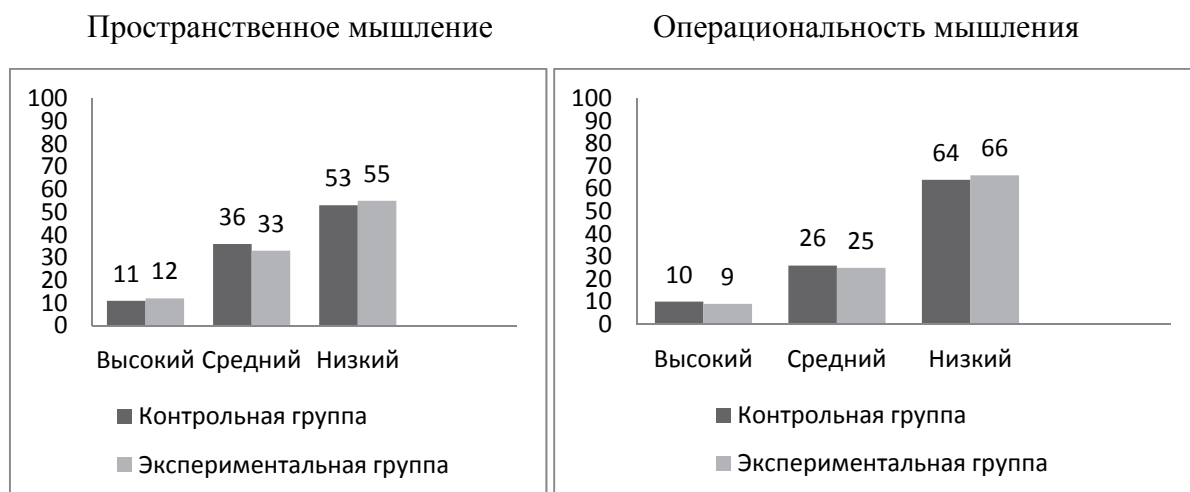


Рис. 2.3.2. – Количество студентов экспериментальной и контрольной групп (в процентах) с разными уровнями развития пространственного мышления и операциональности мышления на этапе констатирующего эксперимента

На диаграммах (рис. 2.3.3) представлено количество студентов (в процентах) с низким, средним и высоким уровнем развития пространственного мышления и операциональности мышления в контрольных и экспериментальных группах в конце формирующего эксперимента.

При этом необходимо отметить, что в экспериментальных группах, по сравнению с контрольными, заметно возросло количество студентов с высоким (от 12% до 21%) и средним (от 33% до 54%) уровнем развития пространственного мышления (от 9% до 20%) и операциональности мышления (от 25% до 59%) и снизилось количество студентов с низким уровнем развития пространственного мышления (от 55% до 25%) и операциональности мышления (от 56% до 21%), этих значимых компонентов технического интеллекта.

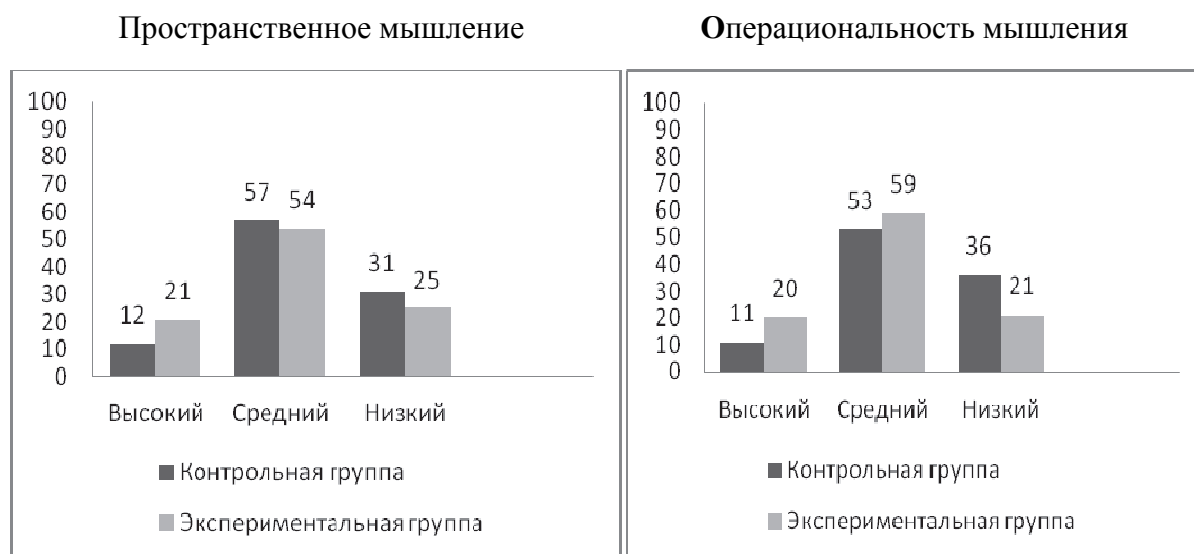


Рис. 2.3.3. – Количество студентов контрольных и экспериментальных групп (в процентах) с низким, средним и высоким уровнем развития пространственного мышления и операциональности мышления в конце формирующего эксперимента

Таким образом, результаты эксперимента свидетельствует о целесообразности реализации модели подготовки бакалавров машиностроения к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях, так как при взаимодействии ее компонентов – информационно-образовательной технологии, специально разработанных программно-методических и дидактических средств обучения, обеспечивается более высокий уровень развития профессиональных компетенций, технического интеллекта по сравнению с подготовкой бакалавров по традиционной методике обучения.

Для оценки уровня развития компонентов технического интеллекта автором применялись тесты Дж. Фланагана (John C. Flanagan, 1957) [153] и тесты, представленные в учебном пособии И.Ю. Соколовой [129]. Достоинством этих тестов как измерительного инструментария является их объ-

ективность, быстрота и компактность. Объективность их повышается при учете таких характеристик личности как образование, общее развитие, специальный опыт, отношение к тестированию и т.д. Особое внимание следует уделить личностным характеристикам и особенностям мотивации.

В оригинале методика Дж. Фланагана состоит из 13 субтестов (Наблюдательность, Механика, Таблицы, Умозаключение, Словарь, Сборка, Суждения, Детали, Планирование, Математика, Изобретательность, Шкалы, Грамматика и Правописание), которые в целом направлены на диагностику интеллектуальных способностей личности, которые связаны, по мнению автора, с развитием профессиональных компетенций и, соответственно с успешностью профессиональной деятельности бакалавров нефтяников на высокотехнологичных предприятиях.

Из этой батареи, адаптированы к российским условиям, только те тесты, которые направлены на диагностику общих и специальных технических способностей, доказаны их психодиагностические возможности. Содержание методики описано в работах Э.С. Чугуновой [70], В.А. Чикер, Л.Г. Почебут [101].

Применяемые тесты удовлетворяют следующим важным для объективной и оперативной диагностики интеллекта требованиям:

1. Пригодность для группового исследования, что позволяет применять задания как экспресс-методику и средство массового тестирования;
2. Возможность изучения, как общего, так и технического интеллекта в достаточном для профессионального прогноза объеме;
3. Быстрота обработки материалов тестирования.

С использованием этих тестов проведена оценка общего уровня профессиональной подготовки по итоговой аттестации выпускников – бакалавров. По результатам итоговой аттестации (формирующего эксперимента (см. табл. 2.3.4.) получены следующие значения общего уровня профессиональной подготовки выпускников вуза – бакалавров контрольной и экспериментальной групп.

Как видим, процентное соотношение выпускников – бакалавров в экспериментальной группы и по усвоению знаний (0,83, 0,82, 0,87), и дипломному проектированию (0,80, 0,84, 0,89) значительно выше, чем в контрольной (0,68, 0,71, 0,69) и (0,70, 0,73, 0,71) при проведении экспериментов на протяжении 2007–2011 гг.

Таблица 2.3.4.

Общий уровень профессиональной подготовки

| Параметры контроля       | Коэффициент усвоения знаний, $K_a$ |      |      |                          |      |      |
|--------------------------|------------------------------------|------|------|--------------------------|------|------|
|                          | Контрольные группы                 |      |      | Экспериментальные группы |      |      |
|                          | 2007                               | 2008 | 2009 | 2007                     | 2008 | 2009 |
| Комплексное тестирование | 0.68                               | 0.71 | 0.69 | 0.83                     | 0.82 | 0.85 |
| Дипломное проектирование | 0.7                                | 0.73 | 0.71 | 0.8                      | 0.84 | 0.89 |
| Среднее                  | 0.69                               | 0.72 | 0,7  | 0.82                     | 0.83 | 0.87 |

На рисунке 2.3.4 показано соотношение студентов экспериментальной и контрольной групп.

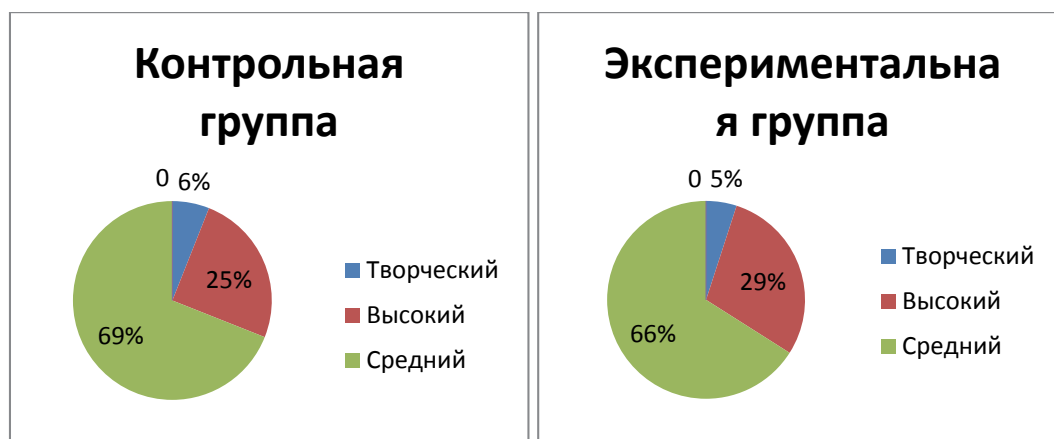


Рис. 2.3.4. Диаграмма распределения уровня общей профессиональной подготовки на этапе констатирующего эксперимента профессиональной подготовки.

На рисунке 2.3.5 показано процентное соотношение студентов с разным общим уровнем профессиональной подготовки по результатам итоговой аттестации выпускников на формирующем этапе эксперимента. При этом в экспериментальной группе увеличилось количество (в процентах) бакалавров с творческим уровнем общей профессиональной подготовки с 5% до 17%, с высоким с 29% до 72%, со средним снизилось с 6% до 11%, тогда как в контрольной группе количество выпускников – бакалавров с творческим уровнем общей профессиональной подготовки увеличилось с 6% до 11%, с высоким с 25% до 64%, средним снизилось с 69% до 24%.

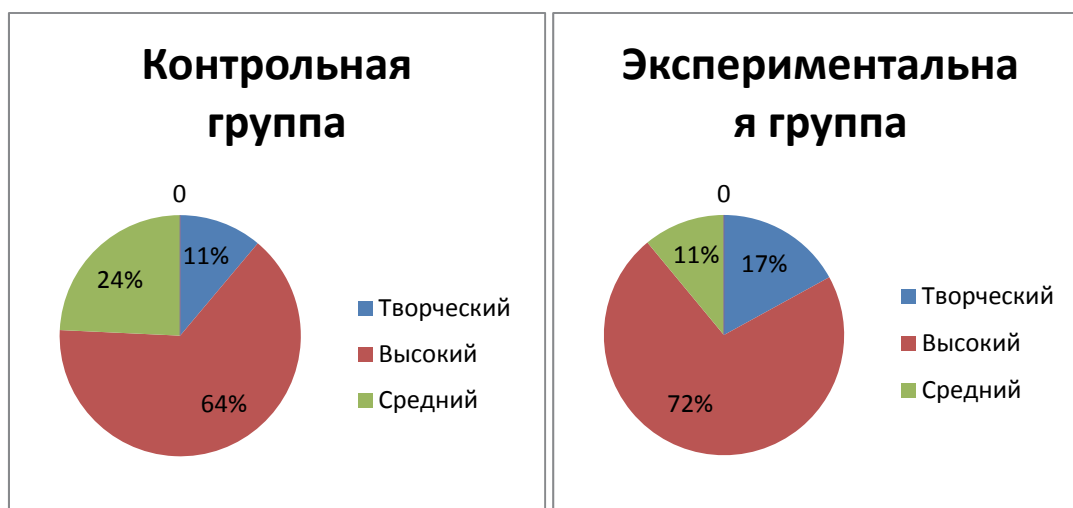


Рис. 2.3.5. Диаграмма распределения уровней общей профессиональной подготовки студентов экспериментальной и контрольной групп на этапе формирующего эксперимента



Результаты экспериментального исследования по развитию профессиональных компетенций позволяют сделать вывод об эффективности разработанной и внедренной модели подготовки и информационно-образовательной технологии в учебный процесс подготовки бакалавров. Применение методов компьютерного моделирования развивает технический интеллект студентов, а выполнение интегрированных проектных работ на основе информационных технологий способствует формированию профессиональных компетенций и развитию технического интеллекта. Применение ИОТ позволило за равное учебное время получить более высокую эффективность в экспериментальной группе по сравнению с контрольной группой, о чем свидетельствуют результаты диагностики.

Необходимо отметить, что работа с использованием информационных технологий позволяет каждому отдельному студенту выбирать индивидуальную скорость освоения предмета, а применение методов компьютерного моделирования позволяет готовить будущих бакалавров для эффективной работы на высокотехнологичных предприятиях.

Таким образом, педагогический эксперимент показал следующее:

- обучение студентов на основе созданной автором модели ориентированной подготовки будущих бакалавров к профессиональной деятельности обеспечивает высокий уровень развития профессиональных компетентностей у большинства бакалавров нефтяников и повышает уровень развития компонентов технического интеллекта;
- реализация личностно-ориентированного подхода проявляется в выстраивании индивидуальной образовательной траектории в зависимости от предпочтений и склонностей студентов к профессиональной деятельности;
- внедрение в образовательный процесс информационных технологий способствует эффективности профессиональной подготовки и формированию профессиональных компетенций;
- применение методов компьютерного моделирования способствует развитию у будущих бакалавров технического интеллекта, в частности, образно-пространственного мышления и операциональности мышления;
- преподаватель является проводником к знаниям, умениям, развитию профессиональных компетенций, если постоянно контролирует и корректирует индивидуальную траекторию обучения каждого студента;

Результаты педагогического эксперимента позволяют сделать вывод о целесообразности реализации дидактической системы непрерывной личностно-ориентированной подготовки бакалавров, компонентами которой являются информационно-образовательная технология, дидактическое и программно-методическое обеспечение процесса обучения по дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Для достоверности полученных результатов был проведен анализ статистически значимых различий между результатами констатирующего и формирующего экспериментов с помощью метода «Хи-квадрат» [93]. Расчеты проводились по формуле:

$$\chi^2 = \sum_{k=1}^m \frac{(V_k - P_k)^2}{P_k},$$

где:  $P_k$  – частоты результатов наблюдений до эксперимента;  $V_k$  – частоты результатов наблюдений, сделанных после эксперимента;  $m$  – общее число групп, на которые разделились результаты наблюдений.

В таблице 2.3.3. приведены частоты результатов наблюдений по модулю 3 и модулю 4 .

Таблица 2.3.3.

Частоты результатов наблюдений

| Время наблюдений              | Результаты, баллы |       |        | Всего, чел |
|-------------------------------|-------------------|-------|--------|------------|
|                               | 25-35             | 36-65 | 66-100 |            |
| До эксперимента (модуль 3)    | 41                | 29    | 4      | 74         |
| После эксперимента (модуль 4) | 19                | 41    | 12     | 74         |

Определим степень значимости различий до и после эксперимента в распределении баллов. Полученное значение  $\chi^2 = 32,7$  больше соответствующего табличного значения составляющего 13,82 при  $m-1=2$  степеней свободы, при вероятностной допустимой ошибке 0,1%. Это свидетельствует о статистически значимых изменениях результатов формирующего эксперимента по сравнению с констатирующим, которые произошли вследствие реализации выявленных, теоретически обоснованных педагогических условий и модели подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях.

## Выводы по главе 2

В главе 2 в соответствии с выявленными педагогическими условиями представлены описания компонентов разработанной автором модели подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях; программы подготовки, ее специально разработанного программно-методического и дидактического обеспечения, информационно-образовательной технологии обучения; и результаты экспериментальной проверки эффективности реализации модели подготовки бакалавров к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях.

Разработана рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» на основе использования информационных технологий, которая интегрирована с общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Создан учебно-методический комплекс дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» в соответствии с разработанной автором моделью подготовки бакалавров и основанный на применении профессиональных прикладных программ.

Для решения исследуемых студентами научных или производственных задач используются методы компьютерного моделирования. Разработан алгоритм для создания программ поиска оптимальных решений исследуемых процессов. На его основе автором спроектированы обучающие программы в среде Borland Delpfi, моделирующие реальные производственно-технологические, проектно-конструкторские и научно-исследовательские задачи машиностроительных предприятий и которые используются будущими бакалаврами при выполнении практических и лабораторных работ.

Применение информационно-образовательной технологии позволяет будущим бакалаврам создавать 3D модели деталей, управляющие программы, проектировать технологические процессы в реальных производственных условиях, что способствует развитию профессиональных компетенций и значимых компонентов технического интеллекта – пространственного мышления и операциональности мышления.

Технология подготовки бакалавров реализуется с использованием аппаратно–программного комплекса, с помощью которого студенты осуществляют решение инженерных задач или проводят научные исследования. Изучение исследуемой проблемы, проводится посредством создания компьютерной модели на основе одной из нескольких профессиональных прикладных программ Компас, Вертикаль и др. и проведение эксперимента на аппаратно–программном комплексе.

В целом внедрение информационных технологий в процесс подготовки бакалавров нефтяников способствует формированию профессиональных компетенций и развитию технического интеллекта у бакалавров.

Результаты педагогического эксперимента позволяют сделать вывод об эффективности подготовки бакалавров к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях, если учебный процесс по дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности» осуществляется при реализации модели подготовки бакалавров к профессиональной деятельности, ее компонентов – информационно-образовательной технологии, программно-методического обеспечения в виде разработанных автором обучающих программ и дидактического обеспечения, представленного в учебно-методическом комплексе этой дисциплины.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования по теме «Подготовка будущих бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях» выявлены посредством диагностики склонности будущих бакалавров к производственно-технологической, проектно-конструкторской или научно-исследовательской профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях машиностроения. В соответствии с чем, спроектированы индивидуальные образовательные траектории подготовки будущих бакалавров к сферам профессиональной деятельности. Выявлены и реализованы в ТПУ педагогические условия подготовки бакалавров нефтяников к профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях. Процесс подготовки студентов организован на применении различных видов профессиональных прикладных программ и использовании при обучении информационных технологий.

Основные выводы исследования:

1. На основании анализа научной, педагогической, специальной литературы и ФГОС ВО был уточнен состав профессиональных компетенций по видам деятельности: производственно-технологической, научно-исследовательской и проектно-конструкторской и выявлены значимые компоненты технического интеллекта.

2. Эффективное формирование профессиональных, компетенций и развитие технического интеллекта обеспечивается при реализации в образовательном процессе программы по интегрированной дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности» педагогических условий: создание образовательного пространства, имитирующее инновационное производство, в виде комплекса лабораторий, оснащенных высокотехнологичным учебным оборудованием; разработка и, программно-методических, дидактических средств обучения и информационно-образовательной технологии.

3. Разработанная модель подготовки бакалавров к профессиональной деятельности основана на использовании информационной технологии, что позволяет обеспечить формирование профессиональных компетенции. Основными компонентами модели являются применяемые в образовательном процессе технического вуза информационно-образовательная технология, программно-методические и дидактические средства обучения, реализация которых обеспечивает повышение уровня развития технического интеллекта и профессиональных компетентностей, компетенций у большинства студентов – будущих бакалавров.

4. Результаты педагогического эксперимента подтвердили гипотезу о том, что реализация разработанной автором модели подготовки будущих

бакалавров нефтяников способствует активизации и эффективности их учебно-познавательной деятельности в вузе и в будущей профессиональной деятельности на высокотехнологичных предприятиях нефтяной и газовой отрасли. Предлагаемый подход учитывает индивидуальные особенности каждого студента и способствует эффективной организации учебного процесса в техническом вузе и развитию профессиональных компетенций и пространственного мышления, операциональности мышления – значимых компонентов технического интеллекта, которые необходимы бакалавров в профессиональной проектно-конструкторской, научно-исследовательской или производственно-технологической деятельности на высокотехнологичных предприятиях.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ассоциация инженерного образования России[Электронный ресурс]. – <http://www.aeer.ru> [сайт]
2. Бабанский Ю.К. Интенсификация процесса обучения / Ю.К. Бабанский. – М.: Педагогика, 1987. – 372 с.
3. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения: общедидактический аспект / Ю.К. Бабанский.–М.: Просвещение, 1977. – 256с.
4. Байденко В.И. Болонский процесс: проблемы, опыт, решения / В.И. Байденко. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. –112с.
5. Байденко В.И. Болонский процесс: структурная реформа высшего образования Европы / В.И. Байденко. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2002. – 126 с.
6. Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: Методическое пособие / В.И. Байденко. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 72 с.
7. Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: Методическое пособие. / В.И. Байденко. – М. Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2008. – 82 с.
8. Байденко В.И. Стандарты в непрерывном образовании. Концептуальные, теоретические и методологические проблемы / В.И. Байденко. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999 – 296 с.
9. Батышев С.Я. Прогностическая ориентация профессионального образования /Батышев С.Я. Педагогика.1998, № 6.с. 22-27.
10. Батышев С.Я. Профессиональная педагогика / Батышев С.Я. – М., 1997.– 512 с.
11. Батышев С.Я. Профессиональное образование в 3-х томах / Батышев С.Я. – М.: АПО, 1998.–568с.
12. Беспалов П.В. Акмеологическая концепция развития информационно–технологической компетентности государственных служащих: Дис. ...д -ра пед. наук: 19.00.13 / П.В. Беспалов.– М., 2006.–718 с.
13. Беспалько В.П. Критерии для оценки знаний учащихся и пути оптимизации процесса обучения / В. П. Беспалько // Теория поэтапного формирования умственных действий и управления процессом обучения: сб. науч. тр. /МГУ.– М.: 1967.– с. 3-23
14. Беспалько В.П. О возможности системного подхода в педагогике / В. П. Беспалько //Сов. Педагогика – 1990.– № 7. – с. 23–31

15. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) / В. П. Беспалько.– М.: НПО «МОДЕК» 2002. – 351 с.
16. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В. П. Беспалько. – М., 1995.– 336 с.
17. Беспалько В.П. Системно-методическое обеспечение процесса подготовки специалистов: учеб. пособие / В. П. Беспалько, Ю.Г. Татур. – М.: Высшая школа, 1989.– 144 с.
18. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989.– 192 с.
19. Беспалько В.П. Элементы теории управления процессом обучения / В. П. Беспалько.– М.: Знания, 1971.– 72 с.
20. Бобенко О. М. Теоретические подходы к проблеме ключевых компетенций / О.М. Бобенко. [Электронный ресурс] // (<http://www.tisbi.ru/science/vestnik/2003/issue2/cult3.php>).
21. Богданов В.М. Учебный мультимедиа комплекс по основам физической культуры в вузе: учебное пособие / Богданов В.М., Пономарев В.С., Соловов А.В., Кислицын Ю.Н. Учебное пособие. Самара: СГАУ. 2007. 352 с. [http://cnit.ssau.ru/kadis/osno\\_set/index.htm](http://cnit.ssau.ru/kadis/osno_set/index.htm).
22. Богданова О.В. Теоретическое обоснование и технология экономической подготовки студентов технического вуза / Богданова О.В.: Дис. канд. пед. наук. Томск, 2005. 162с.
23. Боголюбов В.И. Педагогическая технология: эволюция понятия // Сов. Педагогика, 1991, № 9 . – с.17–23
24. Боголюбова М.Н., Савельева Н.Н. Организация обучения и мониторинга знаний студентов на базе WebCT // Вестник Московского педагогического университета. Выпуск Информатика и информатизация образования, 2008. – 28–29 с.
25. Боголюбова М.Н. Применение методов компьютерного моделирования при изучении технических дисциплин. / М.Н. Боголюбова, Н.Н. Савельева Труды V Всероссийской конференции «Российские модели образования и их интеграция в мировое образовательное пространство» – ЮТИ, ТПУ, Юрга, 2007.
26. Бодалев А.А. Восприятие и понимание человека человеком. /Болдарев А.А. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 199 с.
27. Боев О.В., Коростелева Е.Н., Чучалин А.И. Проектирование магистерских программ на основе планирования компетенций специалистов / Под ред. А.И. Чучалина: Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 63с.
28. Борисова Н.В. Образовательные технологии как объект педагогического выбора./ Н.В. Борисова – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов,2000. –146 с.
29. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем./Н.П. Бусленко – М.: Наука, 1978. – 400с.

30. Васильков Ю.В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании: учебное пособие/ Ю.В. Васильков, Н.Н. Василькова – М.: Финансы и статистика, 2002–256 с
31. Веников В.А. Теория подобия и моделирования /Веников В.А., Веников Г.В. – М.: Высшая школа, 1984. – 439с.
32. Вербицкий А.А. Контекстно-компетентностный подход к модернизации образования / А.А. Вербитский – Высшее образование в России, № 5, 2010 – с.28–31
33. Веряев А.А. Информационные и коммуникационные технологии в образовании для специальности 0321 рабочая программа // Веряев А.А. – Барнаул: Изд-во Барнаул. гос. пед. колл., 2004. – 19 с.
34. Витковская Н.Г. Формирование информационной компетентности студентов вузов (на примере специальности «Журналистика»): Дис. ...канд. пед. наук: 13.00.08 / Н.Г. Витковская. – Н.Новгород, 2004. – 161 с.
35. Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся / Под ред. И.С. Якиманской. – М.: Педагогика, 1989. – 223 с.
36. Волков Ю.Г. Диссертация: Подготовка, защита, оформление: Практическое пособие / Под ред. Н.И. Загунова. – М.: Гардарики, 2001. – 160 с.
37. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский – М.: Педагогика, 1991 – 479 с.
38. Гальперин П.Я. формировании творческого мышления / П.Я. Гальперин, В.Л. Данилова – Школьный психолог. – 1999. – № 8. – с. 9.
39. Гальперин П.Я. Современная теория поэтапного формирования умственных действий /П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина – М.: Педагогика, 1979 – 155 с.
40. Гершунский Б.С. Философия образования для XXI века: / Б.С. Гершунский. – В поисках практико–ориентированных образовательных концепций – М., 1997 – 697 с.
41. Глотова М.И. Самостоятельная работа будущих инженеров как фактор развития информационной компетентности: Дис.... канд. пед. наук: 13.00.08 / М.И. Глотова. – Оренбург, 2007 – 259 с.
42. Государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования: Перспективы развития / Под ред. Е.И. Кузьмина, Д.В. Пузанкова, И.Б. Федорова, В.Д. Шадрикова. М., 2004. 328 с.
43. Гуськов А.С. Основные подходы к планированию содержания образования в условиях использования информационных технологий, 2007 // электронный ресурс, открытый доступ [http://www.sgu.ru/faculties/physical/departments/itphysics/international2007/docs/Guskov\\_A.S.doc](http://www.sgu.ru/faculties/physical/departments/itphysics/international2007/docs/Guskov_A.S.doc).
44. Давлетшин М.Д. Психология технических способностей: Автореферат дис... докт. психол. наук / М.Д. Давлетшин, ЛГУ, 1971. – 84с.
45. Давыдов Ю.С. Болонский процесс и российские реалии. / Ю.С. Давыдов – М., 2004. – 136с.



46. Дмитриев В.А. Подготовка инженеров и педагогов к творческой профессиональной деятельности на основе инновационного проектирования. Монография. / В.А. Дмитриев – Томск: СТТ, 2006. – 302 с.
47. Евладова Н.В. Формирование информационной компетентности студентов экономических специальностей ССУЗов (на примере специальности 080106 «Финансы»): Дис. ...канд. пед. наук: 13.00.08 / Н.В. Евладова. Благовещенск, 2006. – 206 с.
48. Завьялов А.Н. Формирование информационной компетентности студентов в области компьютерных технологий (на примере среднего профессионального образования): Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01/ А.Н. Завьялов. – Тюмень, 2005 – 129 с.
49. Занков Л.В. Избранные психологические труды. / Л.В. Занков – М.: Педагогика. 1990. – 424 с.
50. Зеер Э. Ф. Личностно-развивающее профессиональное образование. / Э.Ф. Зеер – Екатеринбург, 2006. 170 с.
51. Зеер Э.В. Психологические основы профессионального становления личности инженера-педагога: Автореф. дис... докт. психол. наук./ Э.Ф.Зеер – Свердловск, 1989. – 39 с.
52. Зеер Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход / Э.Ф. Зеер, А.М. Павлова, Э.Э. Сыманюк. М.: Психолого-социальный институт, 2005. –216с.
53. Зеер Э.Ф. Профессиональное становление личности инженера педагога / Э.Ф. Зеер. Урал, 1988. 89 с.
54. Зеер Э.Ф. Психология профессионального образования. М., 2003. – 480 с.
55. Зеер Э.Ф. Психология профессионального развития: Учеб. пособие. М., 2006. – 240 с.
56. Зеер Э.Ф., Заводчиков Д.П. Инновации в профессиональном образовании: Учебно-методическое пособие. / Э.Ф. Зеер, Д.П. Заводчиков – Екатеринбург: ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-педагогический университет», 2007. – 215 с.
57. Общая и профессиональная педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических вузов / Под общей редакцией В.Д. Симоненко. – М.: Издательский центр «Вентана-Граф», 2006. – 366 с.
58. Зимняя И.А., Ключевые социальные компетенции новая парадигма результатов образования/ И.А. Зимняя // Высшее образование в России.2003. № 5. С.34–42
59. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата современного образования // Интернет-журнал «Эйдос». – 2006. – 5 мая. <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm>. – В надзаг: Центр дистанционного образования «Эйдос», e-mail: list@eidos.ru.
60. Зуева М.Л. Эффективность использования проблемного подхода для формирования ключевых компетенций //Педагогика и психология.

61. Иванкина Л.И., Современный технический университет: философский и психолого-социологический аспекты исследования состояния и развития университета / Л.И. Иванкина, О.Г. Берестенева, О.Е. Пермяков – Томск: Изд-во Томского университета, 2003. – 110с.
62. Ильина Т.А. Педагогическая технология/Буржуазная педагогика на современном этапе: Критический анализ / Под ред. З.А. Мальковой, Б.Л. Вульфсона – М., 1984. – с.200–215;
63. Келасьев В.Н. Метод активизации мышления студентов // Проблемы повышения успеваемости и отсева студентов. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1983. – С.128–134.
64. Кива А.А., Дидактическое проектирование на основе компетентностного подхода / А.А. Кива, В.П. Косарев, А.Н. Кузнецов, М., 2005. 142 с.
65. Кирикова З.З. Педагогическая технология: Теоретические аспекты / З.З. Кирикова – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.- пед. ун-та, 2000. – 284 с.
66. Кларин М.В. Инновации в обучении; метафоры и модели: Анализ зарубежного опыта/ М.В. Кларин. М.: Наука, 1997. – 223с.
67. Кларин М.В. Инновационные модели учебного процесса в современной зарубежной педагогике: М.В. Кларин, дис...докт. педаг. наук: 13.00.01 – М.: РГБ, 2002.
68. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения. В двух томах / Я.А. Коменский – М.: Педагогика, 1982. – 656 с.
69. Коменский Я.А. Педагогическое наследие. / Я.А. Коменский, Д. Локк, Ж.Ж. Руссо. М.: Педагогика, 1989. – 416 с.
70. Комплексная социально-психологическая методика оценки личности инженера / Под ред. Э.С. Чугуновой. Л., ЛГУ, 1991.
71. Коржуев А.В. Традиции и инновации в высшем профессиональном образовании. /А.В. Коржуев, В.А. Попков, М., 2003. – 300 с.
72. Крайнова Е. А. Профессиональная подготовка будущих инженеров-механиков в области информационных технологий: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Е.А. Крайнова. – Нижний Новгород, 2007 – 206 с.
73. Краткий словарь по философии. – М.: Политиздат, 1982. – 431 с.
74. Кудрявцев Т.В., Концевой Ю.А. К вопросу изучения структурных компонентов технического мышления// Вопросы психологии. 1976. – № 1. – с. 55–64.
75. Ладенко И.С. Развитие интеллекта в образовании и освоение интеллектуальных технологий / И.С. Ладенко, Г.П. Волкова – Новосибирск, 1984. – 48 с.
76. Леонтьев А.Н. О формировании способностей / А.Н. Леонтьев – Вопросы психологии. – 1960. – №1.
77. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. / А.Н. Леонтьев – 2-е изд. – М.: Политиздат, 1977. – 604 с.

78. Леонтьев В.Г. Психологические механизмы мотивации. / В.Г. Леонтьев – Новосибирск: Издательство НГПИ, 1992. – 216 с.
79. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
80. Лернер И.Я. Качества знаний учащихся. Какими они должны быть? / И.Я. Лернер – М.: Знание, 1978. – 54 с.
81. Лернер И.Я. Проблемное обучение. /И.Я. Лернер – М.: Знание, 1994. – 64 с.
82. Лернер И.Я. Процесс обучения и его закономерности / И.Я. Лернер – М.: 1991. – 138 с.
83. Лихачев Б.Т. Лекции по педагогике / Б.Т. Лихачев – М.,1995. – 516 с.
84. Лукьянец С. В. Подготовка студентов к профессиональной деятельности с применением электронного учебно–методического комплекса: автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.08. / С.В. Лукьянец. – Томск, 2006 – 23 с.
85. Львов Л.В. Учебно-профессиональная компетентность: сущность, содержание и оценка / Л.В. Львов – Челябинск, 2006. – 134 с.
86. Малашкина Н.В. Педагогическая поддержка профессионального становления конкурентоспособного специалиста в учреждении начального профессионального образования: Дис. ...канд. пед. наук: 13.00.08. / Н.В. Малашкина. – Томск, 2010 – 256 с.
87. Матвеева М.В. Активизация подготовки студентов к инженерно–конструкторской деятельности посредством компьютерных технологий (на примере изучения инженерной графики): Дис. ...канд. пед. наук: 13.00.08. / М.В. Матвеева. – Красноярск, 2003 – 216 с.
88. Минин М.Г. Диагностика качества знаний и компьютерной технологии обучения / М.Г. Минин – Томск: Изд-во ТГПУ, 2000. – 216 с.
89. Минин М.Г. Диагностические материалы для контроля знаний по химии: Учебное пособие. /М.Г. Минин, Н.Ф. Стась, А.В. Коршунов – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 175 с.
90. Михайлова Н.С. Разработка фонда оценочных средств в проектировании образовательных программ: учебное пособие. – 2-е изд.. / М.С. Михайлова, М.Г. Минин, Е.А. Муратова. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 204 с.
91. Монахов В.М. Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса. /В.М. Монахов – Волгоград, 1995, – 146 с.
92. Мясищев В.Н. Психические особенности человека. Характер, способности / В.Н. Мясищев, А.Г. Ковалев Т. 1-2, 1957.
93. Немов Р.С. Психология: Учеб. для студентов высш. пед. учеб. психодиагностика / Р.С. Немов – М.: Просвещение: ВЛАДОС; 1995. – 512 с.
94. Неуймин Я.Г. Модели в науке и технике /Я.Г. Неуймин – Л.: Наука,1984. – 83с.

95. Новиков А.М. Профессиональное образование России / А.Н. Новиков – М., 1997.
96. Общие вопросы планирования учебного процесса по информатике, 2004. // [электронный ресурс] <http://www.rusedu.info/Article53.html> открытый доступ
97. Панюкова Е.В. Проектирование содержания и технологии формирования информационной компетентности студентов инженерного профиля (на примере специальности 150201 «Машины и технология обработки металлов давлением»): Дис. ...канд. пед.наук.: 13.00.08/ Е.В. Панюкова. – Тольятти, 2006. – 204 с.
98. Педагогические теории, системы и технологии. Опыт организации творчества студентов // Сб. студенческих работ / Под ред. А.В.Хуторского. – М.: Московский педагогический университет, 1999. – 84 с.
99. Педагогическое проектирование как методология, технология и образовательная услуга // З.И. Лаврентьев, лаборатория педагогического проектирования г. Новосибирска, 2008 г.
100. Послание губернатора Виктора Кресса депутатам Государственной Думы Томской области. Модернизация развития Томской области, Томск, 31.05.2007
101. Почебут Л.Г. Организационная социальная психология / Л.Г. Почебут, В.А. Чикер, СПб., 2000. – 170 с.
102. Проскуряков П.Ю. Аппаратно-программный комплекс мониторинга и управления технологическими процессами обработки деталей на станках с ЧПУ. / П.Ю. Проскуряков, Е.Н. Петровский, М.Н.Боголюбова – Томск: Изд-во ТПУ, 2010.
103. Райцев А.В. Развитие профессиональной компетентности студентов в образовательной системе современного вуза: Автореферат дис...докт. педаг. наук, / А.В. Райцев. – Санкт–Петербург, 2004. – 47 с.
104. Романцев Г.М. Теоретические основы организации педагогического процесса в современном профессиональном училище. / Г.М. Романцев, Ф.Т. Хаматнуров, Екатеринбург, 1997. – 136 с.
105. Российский вуз в европейском образовательном пространстве/ под ред. А.Л. Тряпициной. СПб. 2006. – 176 с.
106. Савельева Н.Н. Анализ геометрических параметров сборных сверл с СМП. //Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении: материалы всероссийской конференции. – Юрга, 2004. – с.121–123.
107. Савельева Н.Н. Разработка структуры моделирующего алгоритма для исследования параметров системы резания // Н.Н. Савельева, М.Н. Боголюбова. XIII Современные техники и технологии – 2008 г: XIV Международная научно-практическая конференция студентов и молодых ученых. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – С. 232–234.

108. Савельева Н.Н. Метрология, стандартизация и сертификация: рабочая программа, методические указания для студентов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 50 с.
109. Савельева Н.Н. Совершенствование содержания подготовки специалистов по техническим специальностям в условиях социального партнерства // Социальное партнерство как основа качества подготовки специалистов – 2006: Доклады областной научно-практической конференции СПО г. Томска и Томской области – Томск, 2006. – с.15–16.
110. Савельева Н.Н. Современные подходы к подготовке кадров для высокотехнологичных производств экономики региона / Н.Н. Савельева // Среднее профессиональное образование. – Москва, 2012. – № 2.
111. Савельева Н.Н. Боголюбова М.Н. Применение методов компьютерного моделирования при изучении технических дисциплин / Н.Н. Савельева, М.Н. Боголюбова // Труды V Всероссийской конференции «Российские модели образования и их интеграция в мировое образовательное пространство» – ЮТИ, ТПУ, Юрга, 2007.
112. Савельева Н.Н. Конструкторско-технологическая подготовка студентов машиностроителей на основе электронных образовательных ресурсов // Н.Н. Савельева, М.Н. Боголюбова, П.Ю. Проскуряков // Фундаментальные исследования. – Москва, 2012. – № 6 (2 часть) – с.152–157
113. Савельева Н.Н. Разработка графического интерфейса для определения параметров оптимального резания при точении деталей / Н.Н. Савельева, М.Н. Боголюбова // XIII Международная научно-практическая конференция студентов и молодых учёных «Современные техника и технологии». Томск, 2007
114. Савельева Н.Н. Изучение конструкции осевого режущего инструмента с СМП/ Н.Н. Савельева, Рябченко А // Молодежь и наука: проблемы и перспективы. Сборник материалов областной студенческой конференции. – Томск: ОГОУ СПО ТЭПК, 2005. с.43–46
115. Савельева Н.Н. Создание программы для расчета оптимальных режимов резания в среде Delfi / Н.Н. Савельева, К.В. Пономаренко // Молодежь и наука: проблемы и перспективы. Сборник материалов III областной студенческой конференции. – Томск: ОГОУ СПО ТЭПК, 2007. с.14–17
116. Савельева Н.Н. Исследование конструкции прогрессивного режущего инструмента с СМП и их эффективное применение/ Н.Н. Савельева, И.Е. Садовский // Молодежь и наука: проблемы и перспективы. Сборник материалов III областной студенческой конференции. – Томск: ОГОУ СПО ТЭПК, 2007. с.17–19.
117. Салосина И.В. Формирование профессиональной текстовой компетентности будущих педагогов в вузе: Дис. ...канд. пед. наук: 13.00.08 / И.В. Салосина. – Томск, 2007. – 184 с.

118. Самойлова Н.И. Педагогические условия формирования информационной компетентности у будущих инженеров: Дис. ...канд. пед. наук: 13.00.08/ Н.И. Самойлова. Казань, 2007. – 175 с.
119. Смирнов И.П. Теория профессионального образования / И.П. Смирнов – М., 2006. 320 с.
120. Советов Б.Я. Информационная технология / Б.Я. Советов – М.: Высшая школа, 1994. – 368 с.
121. Советов Б.Я. Моделирование систем: учебник для вузов по спец. автоматизированные системы обработки информации и управления / Б.Я. Советов – М.: Высшая школа, 1998. – 319 с.
122. Соколова И.Ю. Каких специалистов и как готовить в техническом университете / И.Ю. Соколова //Материалы Всероссийской научно-методической конференции – Барнаул, 1994.– С. 71–72.
123. Соколова И.Ю., Гиль Л.Б. « От самопознания к самореализации» / И.Ю. Соколова, Л.Б. Гиль. Методическое пособие для студентов, магистрантов, педагогов (электронный вариант).
124. Соколова И.Ю. Отчет о научно-исследовательской работе «Индивидуализация обучения и формирование психологической готовности к профессиональной деятельности студентов технического вуза / Госком РФ по высшей школе, Научная программа «Высшая школа России», НИИ ВШ. – М. 1993. – 25 с.
125. Соколова И.Ю. Психологические основы технологий подготовки специалистов в техническом вузе /дис... докт. психол. наук. – СПб / И.Ю. Соколова. – СПбГУ, 1997. – 357 с.
126. Соколова И.Ю. Психологические основы учебно-педагогической деятельности. Учебное пособие. – Томск: Ротапринт ТПУ, 1992. – 104 с.
127. Соколова И.Ю. Психологическое обеспечение качества образовательного процесса. Учебное пособие / И.Ю. Соколова – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 306 с.
128. Соколова И.Ю. Структурно-логические схемы и эффективность обучения // Тезисы докл. республ. конф. «Инициатива-92». – Казань, 1992. – с.71–72.
129. Соколова И.Ю. Качество подготовки специалистов в техническом вузе и технологии обучения: Учебно-методическое пособие для педагогов, аспирантов, магистрантов / И.Ю. Соколова, Г.П. Кабанов – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 203с.
130. Соколова И.Ю. Профессиональные предпочтения и индивидуальные особенности студентов технического вуза /И.Ю. Соколова, В.Г. Морозин – Психол. журн. 1995. Т.16. – № 2. – С. 114–119.
131. Соловов А.В. Математическое моделирование содержания, навигации и процессов электронного обучения в контексте международных стандартов и спецификаций. Лекция-доклад / А.В. Соловов // Труды Всероссийской научно-практической конференции с международным

- участием «Информационные технологии в обеспечении нового качества высшего образования (14–15 апреля 2010 г., Москва, НИТУ «МИСиС»)». – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. – 52 с.
132. Соловов А.В. Моделирование навигации в электронных образовательных ресурсах // Информационные технологии. 2007. № 4. С. 72–79.
  133. Соловов А.В. Моделирование структуры электронных образовательных ресурсов // Информационные технологии. 2007. № 3. С. 43–48.
  134. Соловов А.В. Организационные аспекты электронного дистанционного обучения // Высшее образование в России. 2007. № 12. С. 89–94.
  135. Соловов А.В. Подготовка персонала виртуальных учебных сред // Высшее образование в России. 2009. № 10. С. 32–37.
  136. Соловов А.В. Технологические средства электронного обучения // Электронный сборник статей-победителей Всероссийского конкурсного отбора обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы». М.: ГНИИ ИТТ «Информатика», 2008. [http://www.sci-innov.ru/articles/itcs/contest\\_its/entry\\_id=62327](http://www.sci-innov.ru/articles/itcs/contest_its/entry_id=62327) (2,5 п.л. в бумажном эквиваленте).
  137. Соловов А.В. Электронное обучение: проблематика, дидактика, технология / А.В. Соловов – Самара: Новая техника. 2006. – 464 с.
  138. Соловов А.В. Виртуальный учебный кабинет конструкции самолетов: учебное пособие. / А.В. Соловов, В.Н. Корольков Самара: СГАУ. 2006. – 552 с. [http://cnit.ssau.ru/virt\\_lab/index.htm](http://cnit.ssau.ru/virt_lab/index.htm).
  139. Теплов Б.М. Психология и психофизиология индивидуальных различий (Сб. статей). / Б.М. Теплов – М.: Педагогика, 1977. – 184 с.
  140. Углова Л.Ф. Системный подход к вопросу повышения эффективности обучения студентов: Автореф. дис. ...канд. пед. наук. / Л.Ф. Углова – ЛГУ. – Л., 1977. – 22 с.
  141. Усова А.В. Интегративные формы учебных занятий в системе развивающего обучения // А.В. Усова, М.Д. Даммер, В.С. Елагина, М.Ж. Симонова. – Челябинск, ГОУ ВПО «ЧГПУ», 2005. – 182 с.
  142. Усова А.В. Теория и практика модернизации естественнонаучного образования, основанной на опережающем изучении физики и химии: коллективная монография // А.В. Усова, М.Д. Даммер, В.С. Елагина, М.Ж. Симонова. – Челябинск: ИИУМЦ «Образование», 2003.
  143. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 2009 – 52 с.
  144. Фикс Н.П. Теоретическое обоснование и опыт применения автоматизированного учебно-методического комплекса (на материалах ТОЭ). Дис. канд. пед. наук. / Н.П. Фикс – Томск, 2002. – 197 с.

145. Холодная М.А. Когнитивные стили и интеллектуальные способности / М.А. Холодная // Психолог. журнал, 1992. – №3 – с.84–93
146. Холодная М.А. Психологические механизмы интеллектуальной одаренности / М.А. Холодная // Вопросы психол. 1993. – № 1. – С. 32–39.
147. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования / М.А. Холодная – Томск – Москва, 1997. – 295 с.
148. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования//Учение в обновляющейся школе. Сборник научных трудов. – М.: ИОСО РАО, 2002. – с.135–157
149. Хуторской А.В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному?: Пособие для учителя / А.В. Хуторской – М.: Владос, 2005. – 383 с.
150. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет журнал Эйдос. –2002. – 23 апреля // <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>
151. Хуторской А.В. Современная дидактика. Учебник для вузов / А.В. Хуторской – СПб.: Питер, 2001. – 544 с.
152. Черноталова К.Л. Формирование информационно–конструкторской компетентности студентов технических университетов при обучении циклу общетехнических дисциплин: Дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02/ К.Л. Черноталова. – Н. Новгород, 2005. – 213 с.
153. Чикер В.А. Психологическая диагностика организации и персонала. / В.А. Чикер – СПб.: Речь, 2006. – 176 с.
154. Чошанов М.А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения: Методическое пособие. /М.А. Чошанов – М: Народное образование, 1996. – 160 с., ил. – (Библиотечка журнала «Народное образование» №2, 1996 г.)
155. Чошанов М.А. Обзор таксономии учебных целей в педагогике США // Педагогика, № 4, 2000, – С. 86–91.
156. Чугунова Э.С. Комплексная социально-психологическая методика изучения личности инженера / Э.С. Чугунова – Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. – 181с.
157. Чучалин А.И., Боев О.В., Криушова А.А. Качество инженерного образования: мировые тенденции в терминах компетенций / А.И. Чучалин, О.В. Боев, А.А. Криушова // Высшее образование в России, 2006, № 8. – С. 9–18.
158. Швалева А.В. Развитие профессиональной направленности личности студентов технических специальностей: Дис. ...канд. пед. наук. 13.00.08/ А.В. Швалева, Оренбург, 2007. – 219 с
159. Шестухина В.И. Моделирование системы обучения информационным технологиям в техническом вузе: Дис. ...канд. пед. наук. 13.00.08 / В.И. Шестухина, Хабаровск, 2006. – 272 с
160. Эльконин Д.В. Возрастные возможности усвоения знаний / Д.В. Эльконин, В.В. Давыдов. – М.: Просвещение, 1966. – 210с.



161. Эрдниев Б.П. Системность знаний и укрупнение дидактических единиц / Б.П. Эрдниев, П.М. Эрдниев. – Советская педагогика, 1975, № 10.
162. Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения. / Б.П. Эрдниев – М.: Просвещение, 1992.
163. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике: Кн. для учителя. / Б.П. Эрдниев, П.М. Эрдниев – М.: Просвещение, 1986. – 255 с.
164. Якиманская И.С. Образное мышление и его место в обучении // Советская педагогика. – 1968. – № 12. С. 26–32.
165. Якиманская И.С. Разработка технологии личностно-ориентированного обучения / И.С. Якиманская // Вопросы психологии.–1995. – № 2. – С. 31–42.
166. Якиманская И.С. Требование к учебным программам, ориентированным на личностное развитие школьников / И.С. Якиманская // Вопросы психологии. 1994, № 2. С. 64–76.
167. Якунин В.А. Обучение как процесс управления. Психологические аспекты. / В.А. Якунин – Л.: Издательство ЛГУ, 1979. – 264 с.
168. Якунин В.А., Платонова Н.М. Теория обучения: Педагогика / В.А. Якунин – СПб: СПбГУ, 1993. – 96 с.
169. Ямалиева, Л.Г. Формирование профессионально-технологических компетенций у студентов технического вуза (на примере обучения общепрофессиональным дисциплинам): автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.08 / Л.Г. Ямалиева. Ульяновск, 2006. – 20 с.
170. Ahmed, Atwan Evaluation of the technical education development in Bahrain. Reserarch and development center. Kingdom of Bahrain, 2005. PP 125–136.
171. Berg, Ivor. Education and jobs: the great training robbery. N.Y., 1972.
172. Bloom B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc.
173. Competence Based Standarts, Training and Learning. Hifab/Hammerton Associates, 2004.
174. Criteria for Academic Bachelor's and Master's Curricula. – [http://www.jointquality.com/content/descriptors/AC\\_English\\_Gweb.pdf](http://www.jointquality.com/content/descriptors/AC_English_Gweb.pdf)
175. Engineers Mobility Forum. – <http://www/ieagreements.com/EMF>
176. Engineering Technologists Mobility Forum – <http://www/ieagreements.com/ETMF/default.cfm>
177. EUR-ACE (European Accredited Engineer).–[http://www.feani.org / EUR\\_ACE/EUR\\_ACE\\_Nain\\_Page.htm](http://www.feani.org/EUR_ACE/EUR_ACE_Nain_Page.htm)
178. EUR-ACE Framework Standards for the Accreditation of Engineering Programmes. [http://www/feani.org / EUR\\_ACE/PrivateSection/Documents /A1\\_EURACE\\_Frwrk%20Stds\\_Final\\_05\\_11\\_17.pdf](http://www/feani.org / EUR_ACE/PrivateSection/Documents/A1_EURACE_Frwrk%20Stds_Final_05_11_17.pdf)
179. European Association for Quality Assurance in Higher Education.- <http://www.enqa.eu/>

180. European Federation of National Engineering Associations. – <http://www.feani.org>
181. European Society for Engineering Education.-<http://www.sefi.be>
182. Fullan M. The New Meaning of Educational Change. London, 2001
183. Graduate Attributes and Professional Competencies – <http://www/ieagreements.com/GradProfiles.cfm>
184. Hutmacher Walo. Key competencies for Europe//Report of the Symposium Berne, Switzerland 27–30 March, 1996. Council for Cultural Co-operation (CDCC) //Secondary Education for Europe Strsburg, 1997.Engineering Technologists Mobility Forum. – <http://www/ieagreements.com/ETMF/default.cfm>
185. Hutmacher Walo. Key competencies for Europe//Report of the Symposium Berne, Switzerland 27-30 March, 1996. Council for Cultural Co-operation (CDCC) //Secondary Education for Europe Strasburg, 1997.
186. Maslow A.H. The father reaches of human nature. Ntw York: Viking Press, 1971.
187. Norman E. Croniun (university of Illinois) Measure-ment and evaluation in teaching. – 5-th epition. – macmillan publishing company. – New York, 1990.
188. Rogers C.R. A way of being. Boston: Houghton Mifflin company,1980
189. Rogers C.R. My philosophy of interpersonal relationships and how it grew// Journal of Humanistic Psychology.1973/ № 13. P. 3-10.
190. Rogers E.M. Diffusion of innovations. № 4, Free-Press,1983.
191. Shared «Dublin» descriptors for Short Cycle, First Cycle, Second Cycle and Third Cycle Awards. – <http://www.jointquality.com/content/descriptors/CompletesetDublinDescriptors.doc>
192. Shulman L.S. Paradigms and research programs in the study of teaching// Handbook of research on teaching. – N.Y. – L. 1986. – p.17
193. Silber, K.H. Some Implication of the History of Educational Technology. We are All in this Together// Brown J.W., Wrown S.N./ Educational Media Yearbook,1981/ Littleton, Colorado, Libgagies Unlimited. – 138 B.
194. Skinner, B.F. The science of learning and the art of teaching. Harvard Educational Review, 1954, 24, 86-97., Teaching machines. Science, 1958, 128, 969–77. and others see
195. Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area.-<http://www.enqa.eu/files/ENQA/20Bergtn/20Report.pdf>
196. The Conference of European Schools for Advanced Engineering Education and Research.-<http://www.cesaer.org>
197. The Dublin Accord. – <http://www/ieagreements.com/Dublin/DublinFoundation.cfm>
198. The Sydney Accord. – <http://www/ieagreements.com/Sydney>
199. The Washington Accord.-<http://www.washingtonaccord.org>

### Словарь основных понятий

**Автоматизированная обучающая система** – взаимосвязанный комплекс технического, учебно-методического лингвистического, программного и организационного обеспечения на базе ЭВМ, предназначенный для индивидуального обучения.

**Активизация познавательной деятельности** – такая организация при которой учебный материал познавательного процесса становится предметом активных мыслительных и практических действий каждого обучаемого.

**Актуальность исследования** – необходимость и своевременность изучения и решения какой-либо проблемы для дальнейшего развития теории и практики.

**Алгоритм** – последовательность выполнения задания; запись, определяющая ход действия по выполнению задания, т.е. план работы и ее выполнения на определенном этапе.

**Ассоциация** – отражение в сознании связей познаваемых феноменов, когда представление об одном вызывает появление мысли о другом.

**Бакалавр** – первая академическая степень в системе многоступенчатого высшего образования (общего профессионального), присваиваемая по завершении четырехлетнего обучения, успешной сдачи экзаменов и защиты выпускной квалификационной работы.

**Восприятие** – простейшая из свойственных только человеку форм психического отражения объективного мира в виде целостного образа. В отличие от ощущения восприятие отражает объект в целом.

**Гипотеза** – научно обоснованное, вполне вероятное предположение, требующее, однако специального доказательства для своего окончательного утверждения в качестве теоретического предположения. Г. проверяется на истинность в экспериментальном или эмпирическом научном исследовании.

**Гуманизация образования** – распространение гуманизма на содержание, формы, методы обучения и воспитания, обеспечение образовательным процессом разностороннего и гармоничного развития природных сил и способностей человека.

**Дедукция** – один из методов познания о предметах данного класса к единому (частному) знанию об отдельном предмете класса.

**Диагностический тест** (diagnostic test). Тест, выявляющий качество предыдущего обучения, трудности и ошибки, типичные для определенного контингента учащихся; тест, измеряющий достижения и пробелы в знаниях по конкретной дисциплине.

**Дидактика** – (греч. didaktikos – «поучающий» и didasko – «изучающий») – часть педагогики, разрабатывающая проблемы обучения и образо-

вания (цели, содержание, методы, средства организации, достигаемые результаты).

**Дидактический материал** – особый вид пособий для учебных занятий, использование которых способствует активизации познавательной деятельности обучаемых, экономии учебного времени.

**Дидактическая система** непрерывной личностно-ориентированной подготовки студентов к профессиональной деятельности – система, обеспечивающая обучение студентов в соответствии с их предпочтениям к производственно-технологической, проектно-конструкторской или научно-исследовательской деятельности бакалавра и развитием необходимых для этого компетентностей и технического интеллекта.

**Дистанционное обучение** – (англ. *distanze* – «дистанционное», на «расстоянии») – форма обучения на расстоянии, когда «доставка» учебно-го материала и учебное взаимодействие педагога и обучающихся обеспечивается с помощью современных технологических, электронных средств.

**Знания** – результат познания человеком объективной реальности, верное ее отражение в виде понятий, законов, принципов, теорий, суждений; форма закрепления, обобщения и передачи опыта от одного поколения людей другому, полученной в процессе практической деятельности человека.

**Значимость** – характеристика содержания задания, отражающая адекватность материала, представленного в нем.

**Зона потенциального (ближайшего развития)** – скрытые возможности в психологическом саморазвитии человека, которые открываются ему при оказании минимальной подсказки или внешней помощи.

**Индивидуальный стиль деятельности** – совокупность способов и приемов деятельности человека с учетом его индивидуальных особенностей и уровня профессионального развития.

**Инновация** – (лат. *novus* – «новый») – в образовании обозначает нововведение, новшество; процесс создания, освоения и практической реализации педагогических научно-технических достижений.

**Интегративность** – внутреннее ценностно-методологическое, деятельностное единство, способность к взаимодополнению, взаимозаменяемости и т.п.

**Информатизация образования** – массовое внедрение в педагогическую практику информационных технологий, основанных на широком использовании вычислительной и информационной техники, с целью создания условий для перестройки учебной деятельности и расширения познавательных возможностей обучающихся.

**Информационная технология обучения** – педагогическая технология, использующая специальные способы, программные и технические средства (кино-, аудио- и видео средства, компьютеры, телекоммуникационные средства) для работы с информацией.

**Информационно-образовательная технология** – технология обучения студентов с применением информационных технологий.

**Исследовательский подход в обучении** – совокупность методов и приемов, требующих от учащихся самостоятельного поиска истины, воспроизводящих в обучении научные методы познания.

**Качество образования** – интегральная характеристика образовательного процесса и его результатов, выражающая меру их соответствия распространенным в обществе представлениям о том, каким должен быть образовательный процесс и каким целям он должен служить. Качество образования определяется факторами, обуславливающими его социальную эффективность: содержание, высокая компетентность педагогических работников, новейшие педагогические технологии, материально-техническая оснащенность; гуманистическая направленность, полнота удовлетворения потребностей населения в знаниях.

**Квалификация** – уровень подготовленности, степень пригодности к какому-либо виду труда: качество, уровень и вид профессиональной обученности, необходимые для выполнения трудовых функций по специальности на занимаемой должности.

**Компетенция** – (лат. *competere* – добиваться, соответствовать, подходить) – совокупность знаний, навыков, умений, формирующих способность к выполнению какой-либо деятельности.

**Компетентность** – это содержательное обобщение теоретических и эмпирических знаний, представленных в форме понятий, принципов, смысло-образующих положений.

**Компьютерный тест** (*computer test*) (*компьютерно-адаптированный тест, визуальный тест, компьютеризированный тест*). Тест, задания в котором предъявляются специальной компьютерной (контролирующей) программой, обеспечивающей как презентацию тестовых материалов, так и их обработку (анализ, оценка ответов). В к.т. можно использовать почти все типы заданий.

**Коэффициент освоения** – Кос. Отношение числа правильно выполненных заданий (Q) к общему количеству заданий (P). Положительная оценка выставляется, если  $K_{ос} > 0,7$  – это значение является нижней границей усвоения. Значение Кос (0,7–0,8) соответствует 3 баллам; (0,8–0,9) – 4 б.

**Креативность** – способность к продуктивной творческой деятельности.

**Личностный подход** – базовая ценностная ориентация педагога, определяющая его позицию во взаимоотношениях с каждым учащимся и коллективом; предполагает помощь воспитаннику в осознании себя личностью, в выявлении, развитии его возможностей.

**Магистр** – (*magister* – «начальник», «учитель») – академическая степень в структуре высшего образования, которая следует за степенью бакалавра и предшествует степени кандидата наук. Присваивается по завершении шестилетнего обучения, успешной сдачи экзаменов и защиты магистерской диссертации.

**Метод обучения** – система последовательных взаимосвязанных действий педагогов и обучающихся, обеспечивающих усвоение содержания обра-

зования, развитие умственных сил и способностей учащихся и студентов, овладение средствами самообразования. Методы обучения обозначают цель обучения, способ усвоения и характер взаимоотношений субъектов обучения.

**Мировоззрение** – система научных, философских, социально-политических, эстетических взглядов на мир.

**Модель** – (фр. – model – «мера») – образец какого-либо изделия, схема, образцовый экземпляр, макет чего-либо, обычно в уменьшенном виде.

**Мониторинг** – (англ. monitor) – «контролировать», «проверять» – в педагогике – планомерное, диагностическое отслеживание профессионально-образовательного процесса.

**Мотивация** – внешнее или внутреннее побуждение субъекта к деятельности во имя достижения каких-либо целей, наличие интереса к деятельности и способы его инициирования, побуждения.

**Навык** (skil). Действие, достигшее автоматизма в процессе выполнения упражнений. Объектом психологических, педагогических, профессиональных тестов являются сенсорные (чувственные), умственные, двигательные навыки.

**Направленность личности** – это мотивационная обусловленность действий, поступков, всего поведения человека конкретными жизненными целями, источниками которых, с одной стороны, личностные потребности, а с другой – общественные требования.

**Научная проблема** – противоречие, которое должно быть разрешено средствами науки.

**Непрерывное образование** – единая система базовых учреждений, обеспечивающая базовое образование, послевузовское образование, повышение квалификации и переподготовку кадров; образование человека на протяжении всей жизни с учетом его индивидуальных особенностей, мотивов и интересов, ценностных установок; осуществляется в форме организованного образования и самообразования.

**Образовательная область** – набор соответствующих учебных дисциплин и курсов, которые включены в базисный учебный план общеобразовательной школы.

**Обучаемость** – индивидуальные показатели скорости и качества усвоения человеком знаний, умений и навыков знаний, умений и навыков в процессе обучения, способность к обучению.

**Обученность** – результат обучения, включающий как наличный запас знаний, так и сложившиеся способы и приемы их приобретения (умения учиться).

**Объект исследования** – то, на что направлен процесс познания. В педагогике ими могут быть: педагогические системы, формы и методы воспитания и обучения и т.д.

**Опережающее образование** – образование, содержание которого сформировано на основе предвидения перспективных требований к человеку как субъекту различных видов социальной действительности.

**Оптимальность** – достижение наилучшего результата в данных условиях при минимальных затратах времени и усилий участников.

**Парадигма** – совокупность теоретико-методологических предпосылок, определяющих конкретное научное исследование, которыми руководствуются в качестве образца в научной практике на определенном этапе.

**Педагогика высшей школы** – область профессиональной педагогики, изучающей систему и процесс обучения, воспитания и развития специалистов с высшим профессиональным образованием.

**Педагогическая технология** – последовательная, взаимосвязанная система действий педагога, направленная на решение педагогических задач или на планомерное и последовательное воплощение на практике заранее спроектированного педагогического процесса.

**Педагогические условия** – закономерности воспитательного или образовательного, учебного процесса, если обучение строится на спроектированных явлениях, процессах и т.п.

**Познание** – процесс психического отражения, обеспечивающий приобретение и усвоение знаний, один из атрибутов сознания.

**Предмет исследования** – часть, сторона объекта; наиболее значимые свойства объекта, которые подлежат изучению.

**Проект** – (лат. projection – «бросание вперед») – прототип, идеальный образ, прототип предполагаемого или возможного объекта, состояния; самостоятельно разработанное и изготовленное изделие (услуга) от идеи до ее полного воплощения.

**Проектирование** – процесс разработки реальных или условных проектов преобразований в обучении; выступает в качестве одного из активных методов.

**Проектная деятельность** – интегративный, творческий вид деятельности по созданию товаров и услуг, обладающих объективной и субъективной новизной и имеющих личную и общественную значимость.

**Проектное обучение** – обучение, в котором знания и умения у учащихся формируются в процессе выполнения творческих проектов.

**Профессиональная готовность** – субъектное состояние личности, считающей себя способной и подготовленной к выполнению определенной профессиональной деятельности и стремящейся ее выполнить.

**Профессиональная компетентность** – интегральная характеристика деловых и личностных качеств специалиста, отражающая уровень знаний, умений опыта, достаточных для осуществления цели данного рода деятельности, а также нравственную позицию специалиста.

**Профессиональная мобильность** – способность и готовность человека к смене трудовой деятельности в связи с изменением жизненных и производственных обстоятельств.

**Профессиональное развитие** – процесс развития личности как субъекта профессионального самоопределения и профессиональной деятельности.

**Процесс** – последовательная смена одного состояния другим, ход развития чего-либо; совокупность последовательных действий для достижения какого-либо результата.

**Развитие** (в образ.в.) – процесс и результат количественных и качественных изменений унаследованных и приобретенных свойств личности.

**Репрезентативная выборка.** Максимальная представленность в тесте объектов тестирования, например умений и навыков.

**Рефлексия** – (от лат. reflexio – «обращение назад») – процесс самопознания субъектом внутренних психических актов и состояний.

**Самообразование** – образование, приобретаемое человеком в процессе самостоятельной работы, без прохождения систематического курса обучения в образовательном учреждении; активная целенаправленная деятельность человека, связанная с поиском и усвоением знаний в интересующей его области.

**Самореализация** – претворение в жизнь собственных внутренних возможностей и способностей.

**Система** – целое, составленное из частей, находящихся во взаимосвязи и взаимообусловленности.

**Системный подход в образовании** – метод научного познания, в основе которого лежит рассмотрение образования как системы.

**Скорость** (speededness). Одна из характеристик выполнения теста. Установлено, что при выполнении каждого задания закрытой формы на выбор ответа требуется 30–40 секунд.

**Стандарт образования** – документ, в котором определены конечные результаты образования (по предмету и специальности); содержательное ядро образования; оптимальный минимум содержания образования.

**Тест** – система заданий стандартной формы, выполнение которых проходит в равных для всех испытуемых условиях, поддается количественному учету (оценке), позволяет установить уровень сформированности знаний, навыков, умений тестируемого.

**Тест (учебных) достижений** Система тестовых заданий, измеряющих уровень обученности учащихся за определенный отрезок времени при итоговом и завершающем контроле.

**Тест интеллекта** (intelligence test) (*интеллектуальный тест, умственный тест*). Тест, предназначенный для измерения уровня умственного (интеллектуального) развития испытуемого. Тесты рассчитаны на широкий диапазон функций индивида: способности к пониманию, рассуждению, операциональности мышления и пространственному воображению, оцениваемые как основные компоненты интеллекта.

**Тест профессиональных достижений** (proficiency test) (тест фактических знаний). Система заданий, оценивающих уровень конкретных знаний и навыков, требуемых от отдельных профессий и определяющих степень квалификации специалиста. Т. п. д. делятся на *тесты исполнения*, или *тесты действия*, тесты-образцы выполнения работы и др.



**Тест специальных способностей.** Система заданий, направленных на диагностику таких способностей личности, которые касаются конкретной деятельности; позволяет получить данные об особенностях тестируемого – математических, музыкальных, лингвистических, технических. Т.е.с. были разработаны первоначально как дополнение к общим *тестам интеллекта*.

**Форма задания (item form).** Общая схема составления тестового задания: указание на время выполнения, краткая инструкция по выполнению, по использованию рабочей матрицы, указание порядкового номера задания, описание ситуации, формулировка коммуникативной задачи, текст или основа задания, варианты ответов.

*Научное издание*

**Савельева** Наталия Николаевна

**ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ-НЕФТЯНИКОВ  
К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
НА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

*В авторской редакции*

Подписано в печать 22.11.2016. Формат 60×90 1/16.

Печ. л. 7,62. Тираж 500 экз. Заказ № 627.

Библиотечно-издательский комплекс  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Тюменский индустриальный университет».  
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.

Типография библиотечно-издательского комплекса.  
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52.