

С.А. Богатенков

**СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННОЙ И КОММУНИКАЦИОННОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



**Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Челябинский государственный педагогический университет»**

С.А. Богатенков

**СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННОЙ И КОММУНИКАЦИОННОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Челябинск
2014

Данное учебное пособие по дисциплине «Проектирование образовательной среды» способствует развитию у студентов компетенций в области применения информационных и коммуникационных технологий, необходимых для профессиональной деятельности в информационно-коммуникационной образовательной среде, отличающейся наличием дистанционного обучения, электронного бизнеса и угроз безопасности. Новизна разработки заключается в ее выполнении в соответствии с новым компетентностным подходом ФГОС третьего поколения. Пособие предназначено для подготовки магистров профессионального обучения. Оно может быть полезным научным работникам, аспирантам, преподавателям и другим категориям работников системы образования, участвующим во внедрении информационных и коммуникационных технологий.



Сергей Александрович Богатенков, кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник кафедры подготовки педагогов профессионального обучения и предметных методик Челябинского государственного педагогического университета. Область исследования – процесс информационной подготовки кадров.

УДК 378: 377.5

ББК 73:74

Б 73

Богатенков, С.А. Система формирования информационной и коммуникационной компетентности [Текст]: учебное пособие / С.А. Богатенков. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2014. – 297 с.

ISBN 978-5-9905576-8-0

Данное учебное пособие по дисциплине «Проектирование образовательной среды» способствует развитию у студентов компетенций в области применения информационных и коммуникационных технологий, необходимых для профессиональной деятельности в информационно-коммуникационной образовательной среде, отличающейся наличием дистанционного обучения, электронного бизнеса и угроз безопасности. Новизна разработки заключается в ее выполнении в соответствии с новым компетентностным подходом ФГОС 3 поколения.

Пособие предназначено для подготовки магистров, обучающихся по направлению «профессиональное обучение (по отраслям)». Оно может быть полезным научным работникам, аспирантам, преподавателям и другим категориям работников системы образования, участвующих во внедрении информационных и коммуникационных технологий.

Рецензенты: Е.А. Гнатышина, д-р пед. наук, профессор
В.Ю. Шамин, канд. техн. наук, профессор

ISBN 978-5-9905576-8-0

© С.А. Богатенков, 2014

© Издательство Челябинского государственного педагогического университета, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	10

МОДУЛЬ 1. ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ КАДРОВ

1.1. Повышение качества информационной подготовки кадров как задача государственной информационной политики.....	14
1.1.1. Государственная поддержка электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.....	15
1.1.2. Государственная поддержка процессов информационной безопасности и предотвращения кибертерроризма.....	19
1.2. Информационная подготовка кадров как система управления качеством.....	22
1.2.1. Технические показатели.....	39
1.2.2. Экономические показатели.....	42
1.2.3. Методы измерения показателей качества.....	43
1.3. Компетентностно ориентированное управление информационной подготовкой кадров.....	46
1.3.1. Информационная подготовка как профессионально значимая характеристика личности.....	46
1.3.2. Компетентностно ориентированное управление подготовкой кадров.....	50
1.3.3. Информационная компетентность: понятие, компонентный состав, свойства и функции.....	53
1.3.4. Интегрированная информационная подготовка как эффективное средство повышения качества обучения.....	62
1.4. Обеспечение безопасности в условиях внедрения ИКТ.....	65
1.5. Контрольные вопросы.....	68

МОДУЛЬ 2. СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ КАДРОВ

2.1. Концепция формирования ИКТ-компетентности кадров.....	71
2.1.1. Понятие «ИКТ-компетентность выпускника учреждения ППО».....	72
2.1.2. Методологические подходы формирования ИКТ-компетентности.....	78
2.1.3. Система принципов формирования ИКТ-компетентности.....	81
2.1.4. Условия реализации концепции.....	90
2.1.5. Выводы.....	91
2.2. Интегрированная модель проектирования информационной подготовки кадров.....	92
2.2.1. Модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки выпускников среднего ППО.....	93
2.2.2. Модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки бакалавров ППО....	103
2.2.3. Модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки магистров ППО....	110
2.2.4. Интегрированная модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки выпускников ППО.....	117
2.3. Планирование траектории информационной подготовки кадров.....	125
2.4. Контрольные вопросы.....	127

МОДУЛЬ 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

3.1. ИКТ и безопасность образовательной среды.....	129
3.1.1. Состояние электронного обучения в России.....	129
3.1.2. Перспективы развития электронного обучения и признаки ведущих вузов.....	131
3.1.3. Модуль «ИКТ и проектирование образовательной среды».....	131
3.2. ИКТ и безопасность управления процессами профессиональной деятельности.....	158
3.2.1. Модуль «ИКТ и управление процессами»: профиль «Энергетика».....	160
3.2.2. Модуль «ИКТ и управление процессами»:	

<i>профиль «Машиностроение и материалообработка»</i>	192
3.3. Контрольные вопросы.....	211

**МОДУЛЬ 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ
ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ
БАКАЛАВРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

4.1. ИКТ и инновации в профессиональной деятельности.....	214
4.1.1. Модуль «Повышение эффективности профессиональной деятельности с помощью ИКТ»: <i>профиль «Машиностроение и материалообработка»</i> ..	214
4.1.2. Модуль «Повышение эффективности профессиональной деятельности с помощью ИКТ»: <i>профиль «Энергетика»</i>	227
4.2. ИКТ и инновации в образовании.....	237
4.2.1. Модуль «ИКТ и инновации в образовании».....	238
4.3. Контрольные вопросы.....	264

**МОДУЛЬ 5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ
ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ
МАСТЕРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

5.1. Электронный документооборот в профессиональной деятельности.....	267
5.1.1. Модуль «Разработка и оформление технической и технологической документации с помощью ИКТ»: <i>профиль «Машиностроение и материалообработка»</i> ..	267
5.1.2. Модуль «Разработка и оформление технической и технологической документации с помощью ИКТ»: <i>профиль «Энергетика»</i>	275
5.2. Электронный документооборот в образовании.....	279
5.3. Контрольные вопросы.....	281
МОДУЛЬ 6. ГЛОССАРИЙ.....	283
МОДУЛЬ 7. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	292

ПРЕДИСЛОВИЕ

Всякий изобретатель является растением своего времени и своей среды. Его творчество исходит из тех потребностей, которые созданы для него и опираются на те возможности, которые существуют вне его...

В психологии установлен закон: стремление к творчеству всегда пропорционально простоте среды.

Л.С. Выготский

Образовательная среда – это система влияний и условий формирования личности по заданному образцу, а также возможностей ее развития, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении.

Одним из основополагающих показателей профессиональной готовности выпускника образовательной организации к успешному функционированию в современном информационном обществе является его компетентность в области применения информационных и коммуникационных технологий (ИКТ-компетентность). Изучение состояния ИКТ-компетентности работающих выпускников образовательных организаций, а также анализ научных исследований в данном направлении убеждает в «хроническом» отставании их подготовки от потребностей современного информационного общества.

Основная целевая установка данного учебного пособия – способствовать развитию у будущих выпускников

образовательных организаций профессиональных компетенций в области применения информационных и коммуникационных технологий в рамках дисциплины «Проектирование образовательной среды» при подготовке магистров профессионального обучения.

Автором выделены следующие профессиональные компетенции (ПК), соответствующие различным уровням подготовки студентов: способность и готовность проектировать образовательную среду в соответствии с требованиями безопасности (ПК-1, уровень магистратуры); способность и готовность управлять электронным документооборотом (ПК-2, уровень бакалавриата); способность оформлять разработки в виде электронных документов (ПК-3, уровень средне-профессионального образования). Отмеченные компетенции раскрыты в таблице 1.

Таблица 1

Паспорт ИКТ-компетенций

Код компетенции	Уровни компетенции
ПК-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знает инструментальные средства ИКТ для проектирования образовательной среды в соответствии с требованиями безопасности; 2. Умеет применять инструментальные средства ИКТ для проектирования образовательной среды в соответствии с требованиями безопасности; 3. Владеет инструментальными средствами ИКТ для проектирования образовательной среды в соответствии с требованиями безопасности
ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знает инструментальные средства ИКТ для управления электронным документооборотом; 2. Умеет применять инструментальные средства ИКТ для управления электронным документооборотом; 3. Владеет инструментальными средствами ИКТ для управления электронным документооборотом

ПК-3	1. Знает инструментальные средства ИКТ для оформления разработок в виде электронных документов; 2. Умеет применять инструментальные средства ИКТ для оформления разработок в виде электронных документов; 3. Владеет инструментальными средствами ИКТ для оформления разработок в виде электронных документов
-------------	---

В таблице 2 представлена матрица соответствия модулей учебного пособия и формируемых в них ИКТ-компетенций.

Учебный материал пособия рассмотрен на примере профессионально-педагогического образования, т.к. педагоги профессионального обучения, с одной стороны, являются специалистами в определенной отрасли, с другой – педагогами для подготовки подобных специалистов.

Таблица 2

**Матрица соответствия модулей учебного пособия
и формируемых в них ИКТ-компетенций**

Модули учебного пособия	ИКТ-компетенции			
	ПК-1	ПК-2	ПК-3	Σ
Модуль 1. Предпосылки для разработки системы формирования ИКТ-компетентности кадров	+			1
Модуль 2. Система формирования ИКТ-компетентности кадров	+			1
Модуль 3. Проектирование содержания дисциплин для информационной подготовки магистров профессионального обучения	+			1
Модуль 4. Проектирование содержания дисциплин для информационной подготовки бакалавров профессионального обучения	+	+		2

Окончание табл. 2

Модуль 5. Проектирование содержания дисциплин для информационной подготовки мастеров производственного обучения	+	+	+	3
Модуль 6. Глоссарий	+	+	+	3

Все 7 учебных модулей пособия предназначены для формирования компетенции ПК-1 магистра профессионального обучения. Для формирования компетенции ПК-2 бакалавра профессионального обучения предназначены модули 4-7. Для формирования компетенции ПК-3 мастера производственного обучения предназначены модули 5-7.

Учебное пособие может быть полезно магистрам в рамках дисциплины «Инновационные технологии в науке и профессиональном образовании» при формировании профессиональной компетентности, состоящей в способности и готовности формулировать научно-исследовательские задачи, решать их с помощью современных технологий и использования опыта.

Электронный вариант учебного пособия зарегистрирован в объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование».

ВВЕДЕНИЕ

Мы же не принимаем на работу людей, которые не умеют читать и писать. Владение компьютером сегодня – это то же самое.

Дмитрий Медведев, президент РФ

Информационно-коммуникационные технологии воздействуют на сознание, образ жизни людей, их образование, содержание их деятельности, а также на содержание и формы взаимодействия правительства и гражданского общества. Учитывая важность развития информационного общества, главами восьми государств ведущих индустриальных стран мира в 2000 году принята Хартия глобального информационного общества. В Хартии говорится о дальнейшем развитии и укреплении человеческого потенциала, заключающегося в повышенном внимании к базовому образованию, о расширении возможностей пожизненного обучения с упором на развитие навыков использования информационных технологий, о содействии подготовке специалистов в сфере информационных технологий, об укреплении нормативного регулирования этих процессов.

Начиная с последних десятилетий прошлого века во всех сферах деятельности активно применяются информационные и коммуникационные технологии. В образовании внедряется электронное обучение, основанное на применении дистанционных технологий. Более чем на

80% предприятий России используются программные комплексы «1С: Предприятие» для решения экономических задач и задач управления предприятием. На машиностроительных предприятиях применяются системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов. Современное производство оснащается автоматизированными системами управления технологическими процессами. На энергоемких предприятиях внедряются автоматизированные системы учета электроэнергии и энергоносителей. Более чем на тысяче предприятий России эксплуатируется комплекс технических средств «Энергия».

Значимость компетенции владения информационными технологиями для работодателей подтверждается экспертными исследованиями, выполненными в Самарском государственном университете путей сообщения. При статистической обработке результатов анкетирования компетенция владения информационными технологиями отнесена респондентами к категории весьма существенных.

На основании анализа существующих исследований и специальной литературы по проблеме формирования информационной компетенции выпускников образовательных организаций выявлены следующие *противоречия* между:

- возросшими требованиями работодателей и рынка труда к качеству информационной подготовки кадров и реальным состоянием этой готовности;

- необходимостью целенаправленного формирования информационной компетентности кадров в процессе профессиональной подготовки и недостаточной разработанностью в педагогической науке и практике теоретических представлений о сущности, специфике и дидактических условиях успешного ее формирования.

На *социально-педагогическом уровне* актуальность исследования обусловлена выявленным несоответствием между требованиями работодателей и рынком труда к качеству информационной компетентности педагогов профессионального обучения и существующим уровнем информационной компетентности педагогов уровня профессионально-педагогического образования.

На *научно-теоретическом уровне* актуальность исследования связана с тем, что в педагогической теории и практике нет единого подхода к понятию «информационная и коммуникационная компетентность будущих педагогов уровня профессионально-педагогического образования», не исследованы ее сущность, характеристики и составляющие компоненты, не определены возможные пути ее формирования.

На *научно-методическом уровне* актуальность исследования определена необходимостью проектирования процесса формирования информационной компетентности и выявления дидактических условий, способствующих его эффективной реализации в условиях уровня профессионально-педагогического образования.

Выявленные противоречия, анализ научной психолого-педагогической литературы, обобщающей известные наработки в области проектирования учебной деятельно-

сти при изучении информационных дисциплин, а также собственный преподавательский и профессиональный опыт позволили определить проблему исследования. **Проблема** заключается в теоретическом обосновании, разработке и апробации системы формирования информационной компетентности будущих педагогов и дидактических условий ее реализации в условиях уровневого профессионально-педагогического образования.

Каждый из модулей 1–5 включает контрольные вопросы для проверки знаний.

МОДУЛЬ 1

ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ КАДРОВ

По большому счету подготовка студентов должна идти с учетом особенностей конкретного производства, заказов конкретного работодателя и, конечно, корпоративных стандартов, которые устанавливает этот работодатель.

*Дмитрий Медведев, премьер
министр РФ*

1.1. Повышение качества информационной подготовки кадров как задача государственной информационной политики

Основной задачей государственной информационной политики в области информационной подготовки кадров является подготовка человека к жизни и работе в грядущем информационном веке на основе соблюдения принципов открытости политики, равенства интересов, социальной ориентации, системности и государственной поддержки.

Принцип государственной поддержки реализуется для процессов внедрения информационных технологий, обеспечения информационной безопасности и противодействия кибертерроризму.

Государственная поддержка в области внедрения информационных технологий нашла свое отражение в ряде документов. Например, 15.07.2013 был рассмотрен и принят на заседании правительства план мероприятий («дорожной карты») по развитию отрасли информационных технологий. Документ разработан Министерством связи и массовых коммуникаций РФ и опубликован на сайте правительства. «Реализация мероприятий, предусмотренных распоряжением, позволит поддержать средний темп роста отрасли информационных технологий за период с 2013 по 2018 гг. на уровне, превышающем средний темп роста ВВП не менее чем в 3 раза. Кроме того, исполнение «дорожной карты» будет способствовать увеличению количества рабочих мест в ИТ-отрасли, обеспечит рост производства отечественной продукции и услуг, повысит производительность труда в экономике России за счет ускоренного внедрения информационных технологий в смежные отрасли», – говорится в сообщении кабинета министров. Достижение перечисленных результатов будет способствовать снижению зависимости экономики страны от сырьевого экспорта путем удвоения к 2018 г. экспорта высокотехнологичной продукции и услуг до 280 млрд рублей.

1.1.1. Государственная поддержка электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Под *электронным обучением (e-learning)* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий,

технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Под *дистанционными образовательными технологиями (ДОТ)* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Глобальная информатизация общества, формирование новой информационной среды, основанной на знаниях, объективно предполагают масштабное и качественное обновление системы образования. В соответствии с законом об образовании в Российской Федерации № 273-ФЗ, принятом в декабре 2012 г., актуальной новацией является реализация образовательных программ с применением *электронного обучения и дистанционных образовательных технологий*. В статье 16 закона записано: «...в организации, осуществляющей образовательную деятельность, должны быть созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся».

26 декабря 2012 г. создана Межведомственная рабочая группа (МРГ) по развитию электронного обучения

(ЭО), дистанционных образовательных технологий (ДОТ) при реализации образовательных программ в образовательных учреждениях. План мероприятий работы группы на период 2013–2015 гг. включает следующие этапы:

1. Разработка программы развития электронного образования в России;
2. Реализация пилотных проектов в вузах и профессиональных образовательных организациях;
3. Развитие инфраструктуры электронного обучения;
4. Профессиональная переподготовка и повышение квалификации в области использования электронного обучения;
5. Создание краудсорсинговой платформы по вопросам развития электронного обучения.

В феврале 2013 г. состоялась проектно-аналитическая сессия МРГ, в которой приняли участие 45 представителей вузов лидеров в области электронного образования, МОН, Рособрнадзор, АСИ, эксперты в области международного образования под руководством заместителя Министра образования и науки РФ А.А. Климова.

В рамках сессии проработаны следующие темы:

- стандарты, принципы и качество контента;
- признание образовательных результатов дистанционного обучения;
- финансово-экономические механизмы;
- организационное обеспечение инфраструктуры;
- кадровое обеспечение;
- использование зарубежных образовательных ресурсов.

В результате принято решение о формировании электронной образовательной среды в Российской Федерации, намечен план мероприятий, включающий разработку концепции и программы, и определены следующие финансово-экономические механизмы, аспекты, инструменты:

- стимулирование спроса и востребованности электронного контента;
- стимулирование корпораций в активном участии в проектах развития образовательных технологий;
- стимулирование студентов и слушателей к выбору качественного контента и образовательных программ;
- сочетание государственных и рыночных инструментов формирования образовательного пространства.

Проекты в рамках программы развития ЭО предполагают:

- повышение качества образования путем развития академической мобильности и конкуренции обучающихся на уровне модулей образовательных программ;
- развитие сетевой формы реализации образовательных программ, обеспечивающей повышение качества и востребованности образовательных программ в региональных вузах и филиальных сетях.

Сетевая форма реализации образовательных программ (далее – сетевая форма) обеспечивает возможность освоения обучающимся образовательной программы с использованием ресурсов нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в том числе иностранных, а также при необходимости с использованием ресурсов иных организаций (ст. 15 ФЗ № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Реализация сетевой формы выполняется через использование электронных курсов университетов-лидеров для повышения качества и востребованности образовательных программ в региональных вузах и филиальных сетях. Университеты предоставляют возможность осваивать курсы с *площадки электронного обучения*, включающей витрину курсов, доступ к образовательным достижениям и интеграции с системами электронного обучения (Learning Management System – LMS) вузов.

Требования к LMS вузов: любая платформа, реализующая необходимый функционал публикации и поддержки электронных курсов; обеспечение совместимости с форматом обмена результатами с площадкой электронного обучения.

1.1.2. Государственная поддержка процессов информационной безопасности и предотвращения кибертерроризма

Информационная безопасность – состояние защищенности информационной среды общества, обеспечивающее ее формирование, использование и развитие в интересах граждан, организаций и государства.

Информационная среда – это сфера деятельности субъектов, связанная с созданием, преобразованием и потреблением информации.

Термин «*киберпреступность*» подразумевает любое преступление, которое может совершаться с помощью компьютерной системы или сети, в рамках компьютерной системы или сети или против компьютерной системы или сети. Известный эксперт Д. Деннинг говорит о *кибертерроризме* как о «противоправной атаке или угрозе атаки на ком-

пьютеры, сети или информацию, находящуюся в них, совершенной с целью принудить органы власти к содействию в достижении политических или социальных целей».

Государственная поддержка процессов *информационной безопасности и предотвращения кибертерроризма* нашла свое отражение в ряде нормативных документов. Например, в июле 2013 г. президент России Владимир Путин подписал документ «Основы государственной политики РФ в области международной информационной безопасности на период до 2020 г.», в котором формулируются основные приоритеты в политике информационной безопасности страны до 2020 года. Основными угрозами международной информационной безопасности названы в документе киберпреступления (в том числе неправомерный доступ к компьютерной информации), использование интернет-технологий в качестве информационного оружия в военно-политических целях или террористических целях, а также для «вмешательства во внутренние дела государств», «нарушения общественного порядка», «разжигания вражды» и «пропаганды идей, подстрекающих к насилию». Для борьбы с этими опасностями российские власти предполагают добиваться принятия ряда нормативных актов на международном уровне. Речь идет, в частности, о принятии интернациональных правил поведения в интернете и системы управления всемирной сетью. Документ подготовил Совет безопасности РФ. В разработке участвовали также профильные министерства, включая МИД, Минобороны, Минкомсвязи и Минюст. Это первый документ, содержащий все основные позиции России по международной информационной безопасно-

сти. Между тем ранее неоднократно предпринимались отдельные шаги, направленные на международную информационную и кибербезопасность. В частности в январе стало известно, что при российском МИДе, с 2011 г. активно занимавшемся международной информационной безопасностью, создается соответствующий департамент. Кроме того, в январе Путин поручил ФСБ создать государственную систему по борьбе с кибератаками на российские информационные ресурсы. В то же время, по мнению правозащитников, в условиях ужесточения регулирования российского сегмента сети Россия становится глобальной угрозой для свободы Интернета.

Другие страны также заботятся о международной информационной безопасности.

В США предшественницей действующей «Международной стратегии по действиям в киберпространстве» была «Национальная стратегия по обеспечению безопасности киберпространства» 2002 года. Целью документа называлось создание единой системы реагирования на атаки на информационные системы и сети, от которых зависит инфраструктура страны.

В феврале 2011 г. в Германии принята «Стратегия безопасности в киберпространстве» и основано Национальное агентство киберзащиты. Агентство взаимодействует с полицией, разведкой и Федеральным управлением по информационной безопасности. В немецкой стратегии, как и в американской, есть секретная часть. Предполагается, что она посвящена системе контрмер против информационных атак. Аналогичный документ действует в Великобритании с ноября 2011 года.

В Индии стратегия в области кибербезопасности принята в мае 2013 года. На основе документа будет создана сеть правительственных агентств, дополнительные средства пойдут на исследовательские программы в области кибербезопасности.

19 июня 2013 г. стратегия кибербезопасности вступила в силу в Евросоюзе. Согласно документу, полномочия Европейского агентства сетей и информационной безопасности продлены на следующие семь лет. Правительствам стран ЕС предписано создать органы, отвечающие за кибербезопасность, а финансовым, транспортным и энергетическим компаниям – разработать меры по противодействию киберугрозам. Как в США и Индии, создатели программы рассчитывают на сотрудничество между частным и государственным секторами.

Приведенные нормативные документы свидетельствуют о реализации принципа государственной поддержки для процессов внедрения информационных технологий, обеспечения информационной безопасности и противодействия кибертерроризму.

Принцип системности предполагает рассматривать информационную подготовку как систему управления качеством.

1.2. Информационная подготовка кадров как система управления качеством

Развитие подхода к обеспечению качества исторически шло от простого контроля качества к использованию системных подходов и, далее, ко всеобщему управлению на основе качества.

Философия качества разрабатывалась многими специалистами в области качества: Деминг, Кросби, Джуран, Исикава, Тагучи и т.д. Несмотря на отдельные различия в подходах к построению системы менеджмента качества, все указанные выше авторы сходятся в одном – главными факторами, обеспечивающими качество выпускаемой продукции и качество всей деятельности предприятия, являются:

- 1) признание качества основой стратегии развития;
- 2) ориентация на потребителя;
- 3) вовлечение всех в деятельность, направленную на повышение качества (мотивация);
- 4) применение статистических методов при управлении процессами;
- 5) постоянное обучение руководства и всего персонала.

Наиболее полно такой подход, являющийся основой современной философии качества, представлен в трудах Эдварда Деминга.

По мнению Деминга, коренные преобразования возможны, если персонал овладеет системой глубоких знаний, будут руководствоваться в своей деятельности принципами эффективного менеджмента и использовать в своей деятельности процесс и инструменты качества.

Система глубоких знаний по Демингу представляет собой единство системного мышления, учета психологии людей, понимания вариабельности окружающей действительности и непосредственно знаний. Эффект будет наблюдаться только в зоне одновременного совместного действия четырех указанных факторов.

Системное мышление (системный подход) – методология познания и практики, в основе которого лежит рассмотрение любого объекта как системы.

Система – это сеть взаимосвязанных и взаимодействующих элементов (процессов), которые работают совместно для достижения цели, стоящей перед объектом.

Система имеет следующие атрибуты:

- 1) наличие системной цели;
- 2) наличие границ между системой и внешней средой;
- 3) наличие внутренней структуры (подсистем), внутренних элементов;
- 4) наличие связей между элементами (подсистемами), которые позволяют элементам функционировать на общую цель.

Цель функционирования системы должна быть известна каждому, кто работает внутри системы, и быть единой для всех. Цель должна удовлетворять каждого, и каждый должен быть заинтересован в ее достижении.

Работа каждого элемента системы оценивается в зависимости от его вклада в достижение общей цели системы. Отдельные элементы системы могут функционировать неэффективно, если это приводит к оптимизации работы системы в целом.

Психология помогает преподавателю понять студентов, особенности их взаимодействия и использовать эти особенности для оптимизации системы управления. В своей деятельности преподаватель должен учитывать способности и склонности студентов, различные способности к обучению (одни обучаются лучше – читая, другие –

слушая, кто-то – наблюдая, как это делают другие), потребности людей в общении, их природную потребность быть любимыми и уважаемыми другими людьми. Применение дистанционных технологий, во-первых, позволяет студенту обучаться в любое время и в любом месте, во-вторых, приводит к уменьшению времени его общения с преподавателем. Второй момент может привести к снижению качества обучения, поэтому целесообразно использовать как традиционный, так и дистанционный вид обучения, оптимизируя по критерию качества весь учебный процесс. Образовательная организация должна создавать такие условия для людей, чтобы не подавлять их естественных потребностей и присущих им особенностей, а побуждать их к осознанному, качественному труду.

Учет вариабельности окружающего нас мира имеет очень большое значение при управлении качеством информационной подготовки. Из опыта нам известно, что два студента одной и той же группы не могут полностью совпадать по всем показателям оценки результатов обучения. Различие может быть большим и сразу заметным, а может быть и столь малым, что установить его можно только с помощью специальных средств. Если два студента имеют совершенно одинаковые значения какого-либо показателя, то это объясняется только недостаточной точностью измерительных инструментов. С развитием средств измерений эти различия не исчезли, изменился только их масштаб. Поэтому любой учебный процесс, даже хорошо отлаженный, обеспечивает не строго определенное значение какого-либо показателя, а некоторый

спектр (разброс) значений. В образовании различают три вида различий:

1. Вариации значений показателя одного студента. Примером здесь может служить оценка качества усвоения знаний студентом для конкретной темы занятия, которая для одного набора тестов может отличаться от другого.

2. Вариации значений показателя для разных студентов. Как правило, они выполняются для конкретной темы занятия для одного набора тестов.

3. Вариации, развивающиеся во времени. В этом случае мы говорим о значениях показателя, произведенных в разное время, например, сразу после обучения (зачет или экзамен) или спустя некоторое время (контроль остаточных знаний).

Все указанные вариации могут быть вызваны пятью группами причин:

1. Учащийся или студент является самым большим источником вариаций в процессе обучения.

2. Учитель или преподаватель также является источником вариаций в силу своей индивидуальности.

3. Средство: источниками вариации являются различные средства оценки результатов обучения, например, традиционное или автоматизированное.

4. Метод – технология выполнения, способ организации совместной работы преподавателя и студента, например, лекционное занятие в традиционной форме или с применением мультимедийных технологий.

5. Среда – влияние внешних факторов (таких как: температура, шум, освещенность, запыленность) оказывает влияние на результаты оценки качества обучения.

Вторым признаком классификации причин возникновения вариаций является их характер: случайный и систематический.

Случайные причины определяются самим процессом обучения и, в основном, не устранимы. Степень их проявления предсказать невозможно. Отклонения вызываются взаимодействием всех отдельных причин, влияние каждой из этих причин зафиксировать практически невозможно. Случайные причины (такие как: индивидуальность преподавателя и студента, влияние окружающей среды) ведут к естественному разбросу параметров качества. Если на процесс оказывают воздействие только случайные причины, то считается, что он осуществляется в управляемых условиях, а естественный разброс параметров качества подчиняется нормальному распределению.

Систематические причины отличаются тем, что возникают в силу влияния одного фактора, поэтому они могут быть локализованы и на них можно, по крайней мере, воздействовать, если нельзя устранить полностью. Их влияние приводит к постепенному или внезапному изменению характера распределения параметров качества. К таким причинам относятся метод и средство обучения.

Знания в практической деятельности являются единственным источником инноваций. Основываясь на системе глубоких знаний, Деминг сформулировал 14 принципов эффективного управления, которые обладают высокой степенью общности, универсальности и в современных условиях особенно актуальны для России. Адаптируем принципы Деминга для информационной подготовки кадров.

1. Постоянство цели состоит в непрерывном улучшении информационной подготовки путем распределения ресурсов таким образом, чтобы обеспечивались долговременные цели и потребности, а не только сиюминутная прибыльность, для достижения конкурентоспособности, сохранения образовательной организации и обеспечения людей работой.

К текущим целям информационной подготовки относятся:

- поддержание достигнутого качества информационной подготовки;
- соблюдение бюджета и получение прибыли за счет снижения затрат на информационную подготовку;
- регулирование потребности в информационной подготовке, чтобы спрос соответствовал предложению и т.д.

К долговременной цели информационной подготовки относится улучшение конкурентных преимуществ в информационной подготовке для сохранения жизнеспособности образовательной организации и обеспечения рабочих мест для преподавателей.

Утверждение постоянства цели означает принятие обязательства вводить новшества, вкладывать ресурсы в долгосрочные проекты:

- планировать новую информационную подготовку, которая сможет повысить конкурентоспособность выпускников и, следовательно, улучшить перспективы их устройства на работу;
- планировать применение новых методов, средств обучения, заниматься исследованиями;
- вести подготовку и переподготовку персонала.

Наличие постоянных и долговременных целей у образовательной организации создает уверенность в стабильности у потенциальных абитуриентов, преподавателей и работодателей.

2. Новая философия. Существующий ранее стиль менеджмента рассматривал человека как винтик, а интересы производителя ставил выше интересов потребителя. Новая философия качества, новый стиль менеджмента ставит во главу угла удовлетворение потребностей всех заинтересованных сторон (студент, преподаватель, работодатель, руководитель).

3. Покончить с зависимостью от массового контроля. Необходимо иметь статистические свидетельства «встроенного» качества, как в процессе обучения, так и при входном контроле на стадии поступления в образовательную организацию. Качество встраивается в образовательную услугу, оно результат процесса информационной подготовки, это означает управление процессами и всеми видами деятельности вместо проверки результата.

Достижение высоких и устойчивых показателей качества всех систем, процессов и видов информационной подготовки делает ненужным дорогой и неэффективный массовый контроль.

4. Покончить с практикой приема студентов с низкими характеристиками качества обучения. Долговременные доверительные отношения с поставщиками абитуриентов – путь к снижению затрат за счет отмены входного контроля и повышения качества информационной подготовки. Выгода от этого превосходит «эконо-

мию» от приема студентом с низкими показателями качества обучения.

В практике российского образования четвертый принцип реализуется в результате организаций профильных университетских классов и колледжей на базе вуза.

5. Улучшайте каждый процесс. Непрерывное улучшение системы информационной подготовки, включающей ее проектирование, разработку, реализацию, совершенствование, методы управления и организации, является первейшей обязанностью руководства.

Деминг предложил описание постоянного улучшения в виде цикла PDCA.

Планирование (Plan) включает в себя:

- анализ и оценку существующего положения для определения областей улучшения;
- установление целей улучшения;
- поиск возможных решений для достижения целей;
- оценивание и выбор решений.

Действие (Do) предполагает пробное внедрение выбранных решений.

Проверка (Check) заключается в измерении, анализе и оценке результатов для установления того, достигнуты ли цели.

Внедрение (Act) производится при положительных результатах проверки и сопровождается документальным оформлением изменений.

6. Введите в практику подготовку и переподготовку кадров. Одной из важнейших задач руководителя является обеспечение постоянного обучения и повышения квалификации сотрудников в области информационной подго-

товки. Квалифицированный и компетентный персонал от рядового сотрудника до руководителя – основа конкурентного преимущества организации.

7. Учредите лидерство. Необходимо внедрить современные методы руководства, с тем чтобы руководители всех уровней помогали персоналу наилучшим образом выполнять свою работу с применением информационных технологий. Каждый руководитель должен знать работу, которую он контролирует, и в первую очередь быть тренером подчиненных сотрудников, а не контролёром.

Основной задачей преподавателя является достижение запланированного результата, тогда как задача руководителя – улучшение системы информационной подготовки.

Основные функции преподавателя – планирование, организация и координация деятельности, осуществление контроля и надзора за студентами; основные функции лидера – наставничество, консультирование, делегирование полномочий, забота о сотрудниках, постоянное стремление к развитию управленческих навыков, повышению уровня образования и квалификации.

8. Изгоняйте страхи. Необходимо устранять атмосферу боязни в вопросах применения информационных технологий по следующим причинам:

- если ошибки влекут за собой санкции, то каждый сотрудник предпринимает всё, для того чтобы скрыть ошибки;

- преподаватель предъявляет руководству завышенные оценки, поскольку считается, что плохие результаты свидетельствуют о его плохой работе, хотя их причина

может быть системной и не зависеть от усилий конкретного человека;

- в атмосфере страха руководство получает недостоверную информацию, на основании которой принимает решения, еще более усугубляющие проблему.

9. Разрушьте барьеры. Люди из различных подразделений – исследователи, разработчики, производственники, представители коммерческих и административных служб – должны работать в командах (бригадах), с тем чтобы устранять проблемы, которые могут возникнуть в результате применения информационных технологий. Для исключения негативного влияния собственных интересов различных структур организации, зачастую ведущих борьбу не за конкурентоспособность и выживание компании, а друг с другом, предложен процессный способ организации работы, предполагающий всего два уровня – хозяин (владелец, руководитель) процесса и исполнители.

Отношения внутри организации между отдельными структурами или должностными лицами должны строиться по принципу «Заказчик – Поставщик».

10. Откажитесь от пустых лозунгов и призывов. Откажитесь от тех, которые требуют от работников качественного выполнения работы с помощью информационных технологий, но ничего не говорят о методах достижения этих целей. Такие призывы только вызывают враждебное отношение, ибо основная масса проблем низкого качества и производительности связана с системой, и, таким образом, их решения находятся за пределами возможностей рядовых работников.

11. Устраните произвольные количественные нормы и задания.

Обязанности персонала, использующего информационные технологии, должны быть направлены не на достижение количественных показателей, а на достижение качества. Качество выполненных работ всегда важнее их количества, выполненного автоматизированным путем. Действенно выдвигание требований постоянного совершенствования информационной подготовки вместо постановки произвольных целей.

12. Дайте работникам возможность гордиться своим трудом. Очень трудно гордиться своей работой, если руководитель в результате своей некомпетентности в области применения информационных технологий поступает несправедливо по отношению к работнику, поручая ему свою работу или работу других подчиненных, связанную с применением информационных технологий. Необходимо добиться ясного понимания сотрудниками философии организации, краткосрочных требований в увязке с долгосрочной ориентацией в области информационной подготовки кадров. Не следует допускать работ, не имеющих смысла.

13. Поощряйте стремление к образованию. Организации нужны не просто люди, ей нужны работники, совершенствующиеся в области информационной подготовки. Необходимо учредить энергичную программу образования и поддержки самоусовершенствования для всех работников, что означает:

– реально учиться в течение всего периода работы;

- затраты на обучение рассматриваются как необходимые инвестиции организации;
- продвижение по служебной лестнице определяется уровнем информационной подготовки;
- повышение квалификации охватывает все иерархические уровни организации;
- статистические методы контроля и анализа процессов входят в базовые знания каждого сотрудника.

14. Приверженность делу повышения качества и ответственность высшего руководства. Мало того, что высшее руководство объявляет о своей вечной приверженности к качеству и производительности в результате применения информационных технологий, оно должно еще знать, что делать. Во многих образовательных организациях существуют структуры, реализующие управление качеством. Учитывая важность управления качеством информационной подготовки кадров, представляется целесообразным выделить в данной структуре сотрудника, выполняющего названный функционал.

Постулаты Деминга – это не готовый рецепт повышения качества информационной подготовки. Главная цель руководства предприятия состоит не в принятии этих постулатов по отдельности или всех вместе, а в создании новой среды, которая была бы полностью совместима с ними, восприимчива к ним и позволила, в конечном итоге, осуществить на практике трансформацию стиля управления информационной подготовкой, внедрить новый стиль руководства организацией.

Для оценки качества информационной подготовки используются соответствующие показатели.

Термин качество продукции имеет несколько различных определений, например:

В стандарте ГОСТ 15467-79[1]: «Качество – совокупность свойств продукции, обуславливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с её назначением».

В стандарте ИСО 8402-86[2]: «Качество – совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности».

В стандарте ГОСТ Р ISO 9000-2005[3]: «Качество – это степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям».

Общую характеристику, классификацию и методы измерения показателей качества определяет «ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения».

Показатель качества (продукции) – это количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в её качество, рассматриваемая применительно к определённым условиям её создания и эксплуатации или потребления.

Образовательный результат информационной подготовки (как и любая продукция) обладает своей номенклатурой показателей, которая зависит от условий профессиональной деятельности (назначения продукции), условий обучения (производства продукции) и многих других факторов. Показатель качества может выражаться в различных физических единицах измерения, условных единицах измерения, а также быть безразмерным. В виде

требований к образовательным результатам информационной подготовки (технических требований) показатели входят в состав ИКТ-компетентности (технического задания на разрабатываемую продукцию и технических условий). Например, действительный член Российской академии образования, доктор педагогических наук, профессор М.П. Лапчик спланировал требования к образовательным результатам освоения ИКТ-компетенций магистров образования.

Например, такими требованиями в области проектной деятельности являются:

- знать направления стратегического развития образовательного учреждения на основе ИКТ (ОР-43);

- знать ресурсы образовательных систем и уметь проектировать их развитие (ОР-44);

- знать методы эффективного использования средств ИКТ в организационно-управленческой деятельности учебных заведений (ОР-45);

- уметь проектировать информационно-образовательную среду учебного заведения, обеспечивающую реализацию индивидуальных образовательных маршрутов (ОР-46);

- уметь строить информационные модели педагогических объектов, явлений, систем (ОР-47);

- уметь разрабатывать контрольно-измерительные материалы для оценки качества результатов обучения на основе ИКТ (ОР-48);

- уметь проектировать и разрабатывать инновационные методики образовательного процесса на основе ИКТ (ОР-49);

– владеть методами проектирования и разработки открытых образовательных модульных мультимедиа систем (ОР-50).

Номенклатура показателей окончательно формируется на этапе проектирования информационной подготовки, так как здесь они закладываются в образовательную программу. Далее, на этапе обучения эти показатели находят своё воплощение. А на этапе работы выпускника (эксплуатации продукции) показатели становятся индивидуальной характеристикой, выделяют её из других видов информационной подготовки (продукции), составляют её потребительские свойства и, следовательно, делают привлекательной и конкурентоспособной.

Стремление учесть как можно больше показателей в желании максимально полно охарактеризовать информационную подготовку делает задачу проектирования практически нерешаемой. Важно выделять главные показатели, отражающие наиболее существенные потребительские свойства. Также следует иметь в виду, что для определённых условий существуют обязательные к учёту показатели. В основном это касается безопасности, когда минимально приемлемый уровень требований устанавливают нормативные документы федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих контроль за качеством и безопасностью информационной подготовки, такие как Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) и другие.

Перечисленные образовательные результаты формируются в соответствии с требованиями ФГОС ВПО для магистров по направлению 050100 «Педагогическое обра-

зование» при изучении дисциплины «ИКТ и педагогическое проектирование» следующими компетенциями:

- готовность к осуществлению педагогического проектирования образовательной среды, образовательных программ и индивидуальных образовательных маршрутов (ПК-14);

- способность проектировать формы и методы контроля качества образования, а также различные виды контрольно-измерительных материалов, в том числе на основе информационных технологий и на основе применения зарубежного опыта (ПК-15);

- готовность проектировать новое учебное содержание, технологии и конкретные методики обучения (ПК-16).

К показателям качества предъявляются следующие требования:

- монотонная связь с качеством при условии постоянства остальных показателей;

- простота определения, измерения и контроля;

- наглядность отображения свойств объекта или процесса;

- соответствие рассматриваемым свойствам;

- хорошая чувствительность к изменению этих свойств;

- устойчивость к случайным помехам.

Показатели качества классифицируются по следующим признакам:

- 1) по месту в жизненном цикле;

- 2) по потребительским свойствам;

- 3) по применению для оценки;

- 4) по количеству характеризующих свойств;

5) по возможности оценки.

По месту в жизненном цикле показатели делят на четыре группы: прогнозируемые, проектные, производственные, эксплуатационные

По потребительским свойствам показатели делят на две группы, условно называемые «цена» и «качество». Первая группа объединяет экономические требования (стоимость информационной подготовки), вторая – технические (способность выпускника эффективно выполнять профессиональную деятельность с помощью ИКТ). С другой стороны, при решении практических задач это облегчает использование методов оптимизации и выбор целевой функции.

1.2.1. Технические показатели

Рассмотрим классификацию технических показателей.

1. Показатели *назначения* (функциональные требования). Характеризуют способность выпускника эффективно выполнять профессиональную деятельность с помощью ИКТ. Их можно разделить на следующие группы:

1) требования производительности. Включают показатели скорости и трудоемкости выполнения работы с помощью ИКТ;

2) требования эффективности. Характеризуют степень эффективности информационной подготовки по назначению, например, показатели оценки знаний, умений, навыков применения ИКТ в профессиональной деятельности;

3) конструктивные требования. Характеризуют достоинства выбранного метода или средства применения

ИКТ в профессиональной деятельности, например, мультимедийные и Интернет-технологии.

1. Показатели *надёжности*. Состоят из сочетаний следующих свойств:

– безотказности (способность выпускника выполнить любую работу с применением ИКТ);

– долговечности (повышение квалификации в области ИКТ в течение всего периода профессиональной деятельности);

– ремонтпригодности (способность применять ИКТ в результате физического и морального старения программно-технического обеспечения);

– сохраняемости (восстановление способности применять ИКТ в профессиональной деятельности в результате действия неблагоприятных факторов).

3. Показатели *эргономичности*. Характеризуют социальные свойства информационной подготовки, как части человеко-машинной системы:

– сохранение здоровья людей посредством повышенного удобства применения ИКТ (соответствие антропометрическим, социально-психологическим, психологическим, психолого-физиологическим и гигиеническим показателям);

– всестороннее развитие человеческой личности.

4. Показатели *безопасности*. Характеризуют исключение возможных несчастных случаев при нормальной и неквалифицированной работе с ИКТ, при случайных действиях человека и воздействии внешней среды, в аварийных и экстремальных ситуациях (кибертерроризм), а также в процессе применения ИКТ в профессиональной

деятельности (на обычном и, особенно, опасном производстве). Виды безопасности: информационная, экономическая, экологическая, психологическая, дидактическая.

5. Показатели *экологичности*. Характеризуют приспособленность выпускника к взаимодействию со специалистами ИТ-технологий, к обмену с ними информацией в процессе профессиональной деятельности (например, при решении вопросов, связанных с неполадками программно-технического обеспечения).

6. Показатели *эстетичности*. Характеризуют проявление прекрасного в результате применения ИКТ: информационная выразительность, рациональность формы, совершенство исполнения, стабильность товарного вида, целостность вида.

7. Показатели *утилизации*. Характеризуют способы демонтажа морально и физически устаревшего компьютерного оборудования и его вывоз на свалку или перерабатывающий завод.

8. *Проектно-технологические* показатели. Характеризуют эффективность применения ИКТ в профессиональной деятельности. Включают следующие показатели: уровни стандартизации, унификации и преемственности.

9. Показатели *технологичности*. Характеризуют возможность информационной подготовки кадров с наименьшими производственными затратами и в кратчайшие сроки.

10. Показатели *транспортабельности*. Характеризуют свойство работника применять ИКТ-технологии с минимальными затратами в результате перемещения

его в пространстве должностей по производственной необходимости.

11. Показатели *сохраняемости*. Характеризуют способность работника применять ИКТ-технологии не зависимо от неблагоприятных воздействий внешней среды (климатических, случайных или преднамеренных).

12. *Патентно-правовые* показатели. Характеризуют патентную чистоту информационной подготовки (степень использования электронных учебных ресурсов, обладающих свойствами новизны и приоритетности) и патентную защиту используемых программных средств (наличие лицензии).

1.2.2. Экономические показатели

Рассмотрим классификацию экономических показателей.

1. *Прибыль* образовательной организации от информационной подготовки.

2. *Себестоимость* информационной подготовки, включающая затраты образовательной организации, связанные с привлечением кадров, обучением, последующим повышением квалификации;

3. *Цена* информационной подготовки. Различается на индивидуальную и групповую; традиционную и дистанционную.

4. *Эксплуатационные расходы* на информационную подготовку. В общем случае складываются из следующих статей:

– стоимость потребляемой энергии, количество и эффективность её использования;

- стоимость расходуемых материалов (компьютеры, вычислительные сети и т.п.);
- стоимость обслуживания: плата за обучение преподавателям, обслуживающему персоналу, охране и т. п.;
- стоимость ремонта и утилизации: оплата специалистов-ремонтников и гарантийных мастерских, демонтажа морально и физически устаревшего компьютерного оборудования и его вывоз на свалку или перерабатывающий завод;
- различные отчисления: страховые, оплата налогов и другие.

1.2.3. Методы измерения показателей качества

Существуют субъективные и объективные методы измерения показателей качества. К субъективным методам относятся экспертный, опросы и органолептические. К объективным методам относятся регистрационные и инструментальные.

При оценке информационной подготовки кадров большое значение имеют показатели качества результатов проектирования электронных учебных ресурсов и методы их измерения (смотри таблицу 3).

Показатели качества результатов проектирования информационной подготовки будут высокими, если будут соблюдаться приведенные ниже принципы безопасности.

Принцип *дидактической* (ПД) безопасности определяет способ проектирования, основанный на требованиях образовательных стандартов, работодателей и образовательной организации (показатели ПДР, ПДС, ПДО).

Принцип *экономической* (ПЭ) безопасности предполагает использовать методы и средства, уменьшающие отношение цены к качеству, в том числе шаблоны рабочих программ, учебно-методических комплексов, пособий, учебников, т.к. в этом случае уменьшается трудоемкость и, следовательно, цена (показатель ПЭМ).

Принцип *информационной* (ПИ) безопасности определяет способ проектирования, обеспечивающий защиту, актуальность информации в результате применения систем реального времени, в том числе интернет-технологий и завершающийся получением авторского свидетельства на соответствие требованиям новизны и приоритетности в результате регистрации электронного ресурса, например, в объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование» (показатели ПИЗ, ПИА, ПИН).

Таблица 3

**Методика оценки качества результатов проектирования
информационной подготовки**

Принципы	Изменяемые показатели	Методы измерения показателей
ПД. Дидактическая безопасность	ПДС. Соответствие требованиям образовательных стандартов	Сравнение с требованиями образовательных стандартов
	ПДР. Соответствие требованиям работодателей	Сравнение с требованиями работодателей
	ПДО. Соответствие требованиям образовательной организации	Сравнение с требованиями образовательной организации

ПЭ. Экономическая безопасность	ПЭМ. Использование эффективных методов и средств	Оценка эффективности методов и средств
ПИ. Информационная безопасность	ПИЗ. Степень защиты информации	Оценка защиты информации
	ПИА. Степень актуальности информации	Оценка актуальности информации
	ПИН. Степень новизны и приоритетности	Наличие свидетельства о регистрации ЭУР
ПП. Психологическая безопасность	ППМ. Применение мультимедийных технологий	Оценка эффективности мультимедийных технологий
	ППЭ. Применение эйдотехнических и мнемонических методов	Оценка эффективности эйдотехнических и мнемонических методов
ПС. Социальная безопасность	ПСМ. Применение методов мотивации персонала	Оценка эффективности методов мотивации персонала

Принцип *психологической* (ПП) безопасности предполагает при проектировании использовать мультимедийные технологии, эйдотехнические и мнемонические методы представления учебной информации и контрольно-измерительных материалов. В этом случае возрастает качество усвоения и контроля учебной информации (показатели ППМ, ППЭ).

Принцип *социальной* (ПС) безопасности предполагает при проектировании использование технологий формирования мотивации персонала для применения ИКТ (показатель ПСМ).

Таким образом, на основе анализа литературных и Интернет-источников показана реализация принципа государственной поддержки процессов внедрения информационных технологий, информационной безопасности и предотвращения кибертерроризма. Информационная подготовка кадров рассмотрена как система управления качеством образования. Приведены принципы безопасности и предложена методика оценки качества результатов проектирования информационной подготовки.

Учитывая широкое применение и развитие ИКТ в профессиональной и педагогической деятельности, информационную подготовку кадров целесообразно рассматривать в непосредственной связи с профессиональной деятельностью, регламентируемой профессиональными образовательными стандартами, дающими возможность реализовать компетентностно ориентированное управление.

1.3. Компетентностно ориентированное управление информационной подготовкой кадров

1.3.1. Информационная подготовка как профессионально значимая характеристика личности

Построение системы целей для подготовки кадров в области использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) реализуется на основе анализа основных положений компетентностного подхода ФГОС ВПО, СПО и параметров исходного состояния выпускника школы. При этом система внешних, или траекторных, целей, представляет собой уровневую модель компетенций,

достижение которых прогнозируется на основных этапах образовательной траектории. Так, траектория «мастер производственного обучения — бакалавр» предусматривает наличие трехуровневой системы внешних целей, охватывающей требования к подготовке выпускника школы, колледжа, а также к уровню подготовленности бакалавра.

Основными целями информационной подготовки выпускника общеобразовательной школы (базовый уровень дисциплины «Информатика»), ориентированного на продолжение обучения в педвузе, являются:

- 1) сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире;
- 2) навыки алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов;
- 3) умение понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня;
- 4) знание основных конструкций программирования;
- 5) умение анализировать алгоритмы с использованием таблиц;
- 6) владение стандартными приемами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ; использование готовых прикладных компьютерных программ по выбранной специализации;
- 7) сформированность представлений о:
 - компьютерно-математических моделях;
 - необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса);

– способе хранения и простейшей обработке данных;
– понятиях баз данных и средствах доступа к ним, умений работать с ними;

8) владение компьютерными средствами представления и анализа данных;

9) сформированность базовых навыков и умений по соблюдению требований техники безопасности, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации;

10) понимание основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете.

В соответствии с Федеральными государственными стандартами среднего и высшего профессионального образования по специальности «Профессиональное обучение (по отраслям)» для каждого уровня ППО определено содержание профессиональных компетенций, освоение которых непосредственно связано с применением ИКТ (ключевые слова выделены курсивом).

Мастер производственного обучения (техник, технолог, конструктор-модельер, дизайнер и др.) должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

1. Организация учебно-производственного процесса: вести *документацию*, обеспечивающую учебно-производственный процесс (ПК 1.7).

2. Педагогическое сопровождение группы обучающихся в урочной и внеурочной деятельности: проводить педагогическое наблюдение и *диагностику*, *интерпретировать полученные результаты* (ПК 2.1).

3. Методическое обеспечение учебно-производственного процесса и педагогического сопровождения группы обучающихся профессиям рабочих (служащих): *оформлять* педагогические разработки в виде отчетов, рефератов, выступлений (ПК 3.3).

4. Участие в организации технологического процесса: разрабатывать и *оформлять* техническую и технологическую документацию (ПК 4.3).

Бакалавр профессионального обучения должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

1. Учебно-профессиональная деятельность: готов к осуществлению *диагностики и прогнозирования* развития личности рабочего (специалиста) (ПК 8).

2. Научно-исследовательская деятельность: готов к *поиску, созданию, распространению, применению* новшеств и творчества в образовательном процессе для решения профессионально-педагогических задач (ПК 13).

3. Организационно-технологическая деятельность: готов к организации образовательного процесса с применением *интерактивных, эффективных технологий* подготовки рабочих (специалистов) (ПК-27).

4. Обучение по рабочей профессии: готов к *повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности* (ПК-33).

Таким образом, анализ профессиональных компетенций ФГОС среднего и высшего профессионального образования по направлению «Профессиональное обучение (по отраслям)» свидетельствует о широком применении

ИКТ в профессиональной деятельности выпускников и дает основание судить об информационной подготовке как профессионально-значимой характеристике личности.

Представляется целесообразным рассмотреть вопросы компетентностно ориентированного управления подготовкой кадров.

1.3.2. Компетентностно ориентированное управление подготовкой кадров

Вопросы компетентностно ориентированного управления подготовкой кадров на примере педагогов профессионального обучения рассмотрены Е.А. Гнатышиной.

Компетентностно ориентированное управление подготовкой педагогов профессионального обучения в учреждении высшего образования – это системно структурированный, открытый, динамичный организационно-педагогический процесс, представляющий совокупность целенаправленных воздействий на все факторы дуальной образовательной среды, способные обеспечить интегрально-деятельностный характер бинарной квалификации выпускников профильного вуза и их готовность к профессиональному саморазвитию в непрерывно усложняющихся условиях обучения, воспитания и развития будущих рабочих.

Концепция компетентностно ориентированного управления подготовкой педагогов профессионального обучения в учреждении высшего образования включает: теоретико-методологические основания, ядро, содержательно-смысловое наполнение и педагогические условия эффективной реализации, основной целью которой явилось тео-

ретическое и методико-технологическое обеспечение компетентностно ориентированного управления.

Теоретико-методологические основания концепции отражают исходные исследовательские позиции, с опорой на которые осуществляется ее построение. Эти позиции освещены, исходя из понимания компетентностно ориентированного управления образовательной подготовкой как сложного процесса, осмысление которого может и должно осуществляться с разных точек зрения. Поэтому в качестве парадигматической методологии концептуального проектирования использовались системный, деятельностный и компетентностный подходы.

Компетентностный подход, научные основы которого представлены в работах Э.Ф. Зеера, И.А. Зимней, Г.К. Селевко, А.В. Хуторского, М.А. Чошанова и др., выступает в концепции практикоориентированной тактикой исследования, позволяя раскрыть структуру профессиональной компетентности обучаемых специалистов (конечной цели профессиональной подготовки и управления ею), выявить основные факторы, влияющие на результативность управленческого процесса, а также фактические направления его осуществления. К основным положениям компетентностного подхода, которые учитывались при его реализации, отнесены следующие:

- 1) компетентностный подход ориентирован на установление связи вузовского образовательного процесса с требованиями внешней среды с целью совершенствования управления профессиональной подготовкой в направлении формирования у будущего специалиста актуального набора профессиональных компетентностей;

2) компетентность как открытая, развивающаяся система определяется уровнем развития личности во всех ее сферах, формируется в деятельности и ориентирована на удовлетворение потребностей общества;

3) составляющими профессиональной компетентности выступают необходимые для выполнения деятельности знания, умения, профессионально значимые качества, опыт, направленность личности и др.;

4) формирование профессиональной компетентности у студентов требует соответствующего уровня профессионально-педагогической и управленческой компетентности преподавателей и других субъектов процесса профессиональной подготовки;

5) степень сформированности профессиональной компетентности определяется активностью субъектов и соответствием процесса профессиональной подготовки их индивидуальным особенностям.

Идеи компетентностного подхода позволили представить структуру профессиональной компетентности педагога профессионального обучения. В данной структуре определены два крупных центральных блока: блок *адаптивных* (стартовых) и блок *локомотивных* («продвигающих») компетенций. В состав первого – адаптивного – блока входят модуль инвариантных стартовых компетенций, формирование которых предусмотрено государственными стандартами ВПО, и модуль вариативных стартовых компетенций, которые выделены в региональной части стандартов профессионально-педагогического образования. Второй центральный блок модели – локомотивный, или «продвигающий», – включает три блочные

подструктуры, имеющие стратегическое назначение: блоки профессионально-продолженных (метатеоретических, метатехнологических), профессионально-креативных (системно-проектировочных, научно-творческих) и рефлексивно-коммуникативных (рефлексивно-оценочных, эмоционально-волевых) компетенций.

Совокупность указанных блоков (блочных подструктур) позволяет обеспечить перспективную (стратегическую) направленность профессиональной компетентности выпускников.

В основе компетентностно ориентированного управления информационной подготовкой кадров лежит понятие «Информационная компетентность».

1.3.3. Информационная компетентность: понятие, компонентный состав, свойства и функции

На современном этапе развития научно-педагогической мысли до сих пор не сложилось общепринятого толкования понятия «информационная компетентность», которое является ключевым термином образовательных стандартов третьего поколения.

В результате многообразия существующих подходов к определению сущности понятия «информационная компетентность» разные исследователи раскрывают его содержание неоднозначно.

Исследованиям в области информационной компетентности посвящены работы О.Б. Зайцевой, С.В. Тришиной, С.Д. Каракозова, А.Н. Завьялова, Н.Х. Насыровой, А.В. Хуторского, О.А. Кизик и др.

Так, в исследованиях О.Б. Зайцевой понятие «*информационная компетентность*» трактуется как сложное инди-

видуально-психологическое образование на основе интеграции теоретических знаний, практических умений в области инновационных технологий и определенного набора личностных качеств.

По мнению А.Н. Завьялова, *информационная компетентность* – обладание знаниями, умениями, навыками и опытом их использования при решении определенного круга социально-профессиональных задач средствами новых информационных технологий, а также умение совершенствовать свои знания и опыт в профессиональной области.

В трактовке А.Л. Семенова *информационная компетентность* представляет собой новую грамотность, в состав которой входят умения активной самостоятельной обработки информации человеком, принятие принципиально новых решений в непредвиденных и нестандартных ситуациях с использованием технологических средств.

Информационная компетентность, по С.В. Тришиной, представляет собой интегративное качество личности, являющееся результатом отражения процессов отбора, усвоения, переработки, трансформации и генерирования информации в особый тип предметно-специфических знаний, позволяющее вырабатывать, принимать, прогнозировать и реализовывать оптимальные решения в различных сферах деятельности.

А.В. Хуторской понимает *информационную компетентность* так: при помощи реальных объектов (телевизор, магнитофон, телефон, факс, компьютер, принтер, модем) и информационных технологий (аудио-, видеоза-

пись, электронная почта, СМИ, Интернет) формируются умения самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее.

А.В. Хуторской и С.В. Тришина рассматривают информационную компетентность как одну из ключевых компетентностей, имеющую объективную и субъективную стороны.

Объективная сторона заключается в требованиях, которые социум предъявляет к профессиональной деятельности современного специалиста.

Субъективная сторона информационной компетентности специалиста является отражением объективной стороны, которая преломляется через индивидуальность специалиста, его профессиональную деятельность, особенности мотивации в совершенствовании и развитии своей информационной компетентности.

Авторы подчеркивают, что информационная компетентность имеет внутреннюю логику развития, которая не сводится к суммированию ее подсистем (элементов) и логике развития каждой подсистемы в отдельности, а к задачам развития информационной компетенции относят обогащение знаниями и умениями из области информатики и информационно-коммуникационных технологий; развитие коммуникативных, интеллектуальных способностей; осуществление интерактивного диалога в едином информационном пространстве.

Более детализировано, информационная компетентность представлена в работе Н.Х. Насыровой и содержит такие элементы, как:

- мотивация, потребность и интерес к получению знаний, умений и навыков в области технических, программных средств и информации;

- совокупность общественных, естественных и технических знаний, отражающих систему современного информационного общества;

- знания, составляющие информативную основу поисковой познавательной деятельности;

- способы и действия, определяющие операционную основу поисковой познавательной деятельности;

- опыт поисковой деятельности в сфере программного обеспечения и технических ресурсов;

- опыт отношений «человек – компьютер».

О.А. Кизик отмечает, что *информационная компетентность* будет включать в себя:

- способность к самостоятельному поиску и обработке информации, необходимой для качественного выполнения профессиональных задач;

- способность к групповой деятельности и сотрудничеству с использованием современных коммуникационных технологий для достижения профессионально значимых целей;

- готовность к саморазвитию в сфере информационных технологий, необходимому для постоянного повышения квалификации и реализации себя в профессиональном труде.

Понятие «информационная компетентность» продолжает конкретизироваться, некоторые исследователи представляют результаты образования по нарастающей сложности. Например, С.Д. Каракозов рассматривает ин-

формационную компетентность вместе с понятием «информационная культура», которая раскрывает уровень развития личности.

Информационная культура личности представляет собой составную часть базисной культуры личности как системной характеристики человека, позволяющей ему эффективно участвовать во всех видах работы с информацией (получении, накоплении, кодировании и переработке), в создании на этой основе качественно новой, ее передаче, практическом использовании. Она включает грамотность и компетентность в понимании природы информационных процессов и отношений, гуманистически ориентированную информационную ценностно-смысловую сферу (стремления, интересы, мировоззрение, ценностные ориентации), развитую информационную рефлексию, а также творчество в информационном поведении и социально-информационной активности обучаемого.

Информационная компетентность имеет *объективную* сторону, которая заключается в требованиях, предъявляемых социумом к профессиональной деятельности современного специалиста, и *субъективную*, которая является отражением объективной стороны и преломляется через индивидуальность специалиста, его профессиональную деятельность, особенности мотивации в совершенствовании и развитии своей информационной компетентности. Понятие информационной компетентности в уровне профессионально педагогическом образовании необходимо рассматривать и как составляющую *информационной культуры личности*, и как составляющую *профессиональной компетентности*, поэтому представляется целесо-

образным в «портфеле» информационных компетенций каждого уровня определить компетенции для *общекультурных и профессиональных дисциплин*.

Определение структуры и содержания понятия информационной компетентности в уровневом профессионально-педагогическом образовании дает возможность проектировать содержание модулей информационных дисциплин общекультурного и профессионального блоков. Кроме того, появилась возможность систематизации процесса формирования информационной компетентности в уровневом профессионально-педагогическом образовании и планирования его реализации в зависимости от базового образования выпускника.

В структуре категории «информационная компетентность» выделяют следующие компоненты:

1) *когнитивный*: отражает процессы переработки информации на основе микрокогнитивных актов (анализ поступающей информации, формализация, сравнение, обобщение и т.п.);

2) *ценностно-мотивационный*: заключается в создании условий, которые способствуют вхождению в мир ценностей, оказывающих помощь при выборе важных ценностных ориентации; характеризует степень мотивационных побуждений человека, влияющих на отношение индивидов к работе и к жизни в целом, выделяются четыре доминирующих типа побуждений – к достижениям, принадлежности к группе, обладанию властью, компетентности;

3) *техничко-технологический*: отражает понимание принципов работы, возможностей и ограничений технических устройств, предназначенных для автоматизиро-

ванного поиска и обработки информации; знание различий автоматизированного и автоматического выполнения информационных процессов; умение классифицировать задачи по типам с последующим решением и выбором определенного технического средства в зависимости от его основных характеристик; включает: понимание сущности технологического подхода к реализации деятельности; знание особенностей средств информационных технологий по поиску, переработке и хранению информации, а также выявлению, созданию и прогнозированию возможных технологических этапов по переработке информационных потоков; технологические навыки и умения работы с информационными потоками (в частности, с помощью средств информационных технологий);

4) *коммуникативный*: отражает знание, понимание, применение языков (естественных, формальных) и иных видов знаковых систем, технических средств коммуникаций в процессе передачи информации от одного человека к другому с помощью разнообразных форм и способов общения (вербальных, невербальных);

5) *рефлексивный*: заключается в осознании собственного уровня саморегуляции личности, при котором жизненная функция самосознания заключается в самоуправлении поведением личности, а также в расширении самосознания, самореализации.

Информационная компетентность является одной из ключевых компетентностей современного человека и проявляется, прежде всего, в деятельности при решении различных задач с привлечением компьютера, средств телекоммуникаций, Интернета.

Свойствами понятия «информационная компетентность» являются следующие:

– *дуализм*: наличие объективной (внешней оценки информационной компетентности) и субъективной (внутренней - самооценки своей информационной компетентности индивидуумом) сторон;

– *относительность*: знания и базы знаний быстро устаревают и их можно рассматривать как новые только в условно-определенном пространственно-временном отрезке;

– *структурированность*: каждый человек имеет свои особым образом организованные базы знаний;

– *селективность*: не вся поступающая информация трансформируется в знания, встраиваемые в имеющиеся организованные базы знаний;

– *аккумулятивность*: знания и базы знаний с течением времени имеют тенденцию к «накоплению» - аккумуляции, становятся шире, глубже, объемнее;

– *самоорганизованность*: процесс самопроизвольного возникновения в неравновесных системах новых структур баз знаний;

– *полифункциональность*: наличие разнообразных предметно-специфических баз знаний (семантическая составляющая баз знаний является полифункциональной).

Функциями категории «информационная компетентность» являются:

– *познавательная*, направленная на систематизацию знаний, на познание и самопознание человеком самого себя;

– *коммуникативная* функция, носителями которой являются семантическая компонента, «бумажные и электронные» носители информации педагогического программного комплекса;

– *адаптивная* функция, позволяющая адаптироваться к условиям жизни и деятельности в информационном обществе;

– *нормативная* функция, проявляющаяся, прежде всего, как система моральных и юридических норм и требований в информационном обществе;

– *оценочная (информативная)* функция, активизирующая умения ориентироваться в потоках разнообразной информации, выявлять и отбирать известную и новую, оценивать значимую и второстепенную.

– *интерактивная* функция формирует активную самостоятельную и творческую работу самого субъекта, ведущую к саморазвитию, самореализации.

Эти функции тесно взаимодействуют между собой, переходят одна в другую и фактически представляют единый процесс, позволяющий видеть взаимосвязь проблем различных учебных дисциплин в целостной системе знаний учащихся.

Опираясь на исследования ученых, можно предположить, что информационная компетентность представляет собой некую интегративную составляющую знаний, умений и способностей человека по поиску, анализу, отбору, обработке, передаче и хранению необходимой информации при помощи каких-либо информационных средств. Общим для этих определений является следующее: информационная компетентность неразрывно связа-

на со знаниями и умениями работы с информацией на основе новых информационных технологий и решением повседневных учебных задач средствами новых информационных технологий.

Уточнение содержания понятия «информационная компетентность» позволяет разработать технологию развития информационной компетентности выпускников образовательных организаций.

Таким образом, информационная компетентность является одной из ключевых компетентностей современного человека и проявляется, прежде всего, в деятельности при решении различных задач с привлечением компьютера, средств телекоммуникаций, Интернета.

1.3.4. Интегрированная информационная подготовка как эффективное средство повышения качества обучения

Процесс интеграции (от лат. *integratio* – соединение, восстановление) представляет собой объединение в единое целое ранее разрозненных частей и элементов системы на основе их взаимозависимости и взаимодополняемости. Интеграция является сложным междисциплинарным научным понятием, употребляемым в целом ряде гуманитарных наук: философия, социология, психология, педагогика и др.

Проблемы интеграции в педагогике рассматриваются в разных аспектах в трудах многих исследователей. Н.К. Чапаевым предложена методология, теория и технология педагогической интеграции, рассмотрена структура и содержание ее теоретико-методологического обеспечения. В работах В.В. Краевского, А.В. Петровского, Н.Ф. Талызиной рассматриваются вопросы интеграции педаго-

гики с другими науками. Г.Д. Глейзер и В.С. Леднёв раскрывают пути интеграции в содержании образования. В работах Л.И. Новиковой и В.А. Караковского раскрыты проблемы интеграции воспитательных воздействий на ребёнка. Непрерывная интегрированная экологическая и экономическая подготовка молодежи рассмотрена А.А. Саламатовым. Интеграция в организации обучения рассматривается в трудах С.М. Гапеенкова и Г.Ф. Федорца. Названными учёными определены методологические основы интеграции в педагогике: философская концепция о ведущей роли деятельности в развитии ребёнка; положение о системном и целостном подходе к педагогическим явлениям; психологические теории о взаимосвязи процессов образования и развития. Опираясь на выделенные методологические положения, учёные выделяют ряд понятий: процесс интеграции, принцип интеграции, интегративные процессы, интегративный подход.

Под интеграцией в педагогическом процессе исследователи понимают одну из сторон процесса развития, связанную с объединением в целое ранее разрозненных частей. Этот процесс может проходить как в рамках уже сложившейся системы, так и в рамках новой системы. Сущность процесса интеграции – качественные преобразования внутри каждого элемента, входящего в систему. Принцип интеграции предполагает взаимосвязь всех компонентов процесса обучения, всех элементов системы, связь между системами, он является ведущим при разработке целеполагания, определения содержания обучения, его форм и методов. Интегративный подход означает реализацию принципа интеграции в любом компоненте пе-

дагогического процесса, обеспечивает целостность и системность педагогического процесса. Интегративные процессы являются процессами качественного преобразования отдельных элементов системы или всей системы. Многие исследования в отечественной дидактике и в теории воспитания опираются на вышеперечисленные положения при разработке конкретных путей совершенствования образовательного процесса.

Эффективным средством повышения качества обучения в области информационной подготовки выпускников является междисциплинарная *интеграция* специальных дисциплин информационной подготовки и предметов профессионального цикла.

Известны примеры применения интегративного подхода для повышения качества информационной подготовки выпускников образовательных учреждений. Например, С.А. Зайцевой разработана система формирования ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов в педагогическом вузе, отражающая единый системный подход к формированию ИКТ-компетентности выпускника через междисциплинарную интеграцию специальных дисциплин информационной подготовки и предметов профессионального цикла. Интегративный подход при формировании ИКТ-компетентности в уровне профессионально-педагогическом образовании рассмотрен С.А. Богатенковым.

Анализ особенностей интегративного подхода и примеров его применения для повышения качества дает основание рекомендовать его для информационной подготовки кадров.

Таким образом, информационная подготовка является профессионально значимой характеристикой личности, поэтому компетентностно ориентированное управление информационной подготовкой кадров является эффективным инструментом для повышения качества информационной подготовки. В основе компетентностно ориентированного управления информационной подготовкой кадров лежит интегрированный подход и понятие информационной компетентности, являющейся одной из ключевых компетентностей современного человека и проявляющейся прежде всего в деятельности при решении различных задач с привлечением компьютера, средств телекоммуникаций, Интернета.

Конечной целью компетентностно ориентированного управления является удовлетворение требований информационного общества и работодателей к качеству информационной подготовки кадров, что является одним из факторов обеспечения безопасности в условиях внедрения ИКТ.

1.4. Обеспечение безопасности в условиях внедрения ИКТ

Одной из важнейших проблем в существовании любой организации является обеспечение безопасности. Комплексная безопасность предполагает организацию защиты субъектов социальной сферы от чрезвычайных ситуаций, от недостаточно защищенных условий труда, незаконного вторжения в личное и информационное пространство, а также умение правильно оценивать внешние факторы и оперативно и адекватно реагировать на них. Только при

одновременном учете всех факторов можно говорить о создании действенной системы комплексной безопасности. Комплексная безопасность имеет непосредственное отношение к самым разным сферам жизнедеятельности, в том числе к системе образования. Процессы обучения и воспитания, нахождения в образовательном учреждении или на месте профессиональной деятельности непосредственно сопряжены с требованиями безопасности.

Традиционное выполнение профессиональной деятельности (без использования информационных технологий) сопровождается опасностью, обусловленной ее особенностями. В образовании и науке отсутствие интернет-технологий приводит к опасности, связанной с недостатком актуальной информации. На энергоемких предприятиях (в отсутствие информационно-измерительных систем) возникает экономическая опасность, связанная с большой погрешностью измерения расходов электроэнергии и энергоносителей. На машиностроительных предприятиях (в отсутствие автоматизированных систем проектирования) возникает опасность длительной и неэффективной подготовки производства. В торговле (в отсутствие автоматизированного оборудования и электронных платежных систем) возникает опасность длительного обслуживания клиентов и неверных расчетов с покупателями.

Эффективным средством для обеспечения безопасности является применение информационных технологий для решения приоритетных задач профессиональной деятельности. Однако внедрение информационных технологий также представляет собой опасный процесс. Внедре-

ние электронного обучения в образовании связано с опасностью уменьшения времени общения преподавателя и студента. Выбор автоматизированных средств обусловлен опасностью перерасхода финансов или приобретением ненадежного автоматизированного оборудования. При эксплуатации автоматизированных средств возникает опасность, связанная с недостаточной информационной компетентностью персонала.

В результате принятия решения о внедрении в организации информационных и коммуникационных технологий назначается лицо, ответственное за обеспечение безопасности. В больших организациях, таких как университеты, объединения, это заместители первых лиц по ИТ. В небольших организациях, таких как институты, заводы, это руководители подразделений, непосредственно связанных с внедрением ИКТ, или их заместители по ИТ. Ответственные за безопасность при внедрении ИКТ должны иметь высшее техническое образование и достаточный опыт работы в условиях внедрения ИКТ в организациях.

Подготовку лиц, ответственных за безопасность организации в условиях внедрения ИКТ, должны выполнять выпускники аспирантуры или магистратуры по направлению «профессиональное обучение (по отраслям)», т.е. они должны обладать ИКТ-компетентностью, обеспечивающей минимизацию угроз безопасности. Кроме того, в паспорт их ИКТ-компетентности входит определение функциональных обязанностей подчиненного персонала, работающего в условиях внедрения ИКТ.

В таблице 4 приведены требования к ИКТ-компетентности для персонала с различным уровнем об-

разования, сформулированные в результате анализа опыта работы автора.

Таблица 4

**Требования к ИКТ-компетентности
для персонала с различным уровнем образования**

Технический Персонал (средне-профессиональное образование)	Специалисты и инженеры (высшее: бакалавриат или специалитет)	Руководители подразделений (высшее: магистратура или специалитет)	Заместители руководителей по ИТ (высшее: магистратура или аспирантура)
Управление процессами электронного документооборота в рамках функциональных обязанностей	Управление процессами с помощью ИКТ в рамках функциональных обязанностей	Управление процессами подразделения с помощью ИКТ	Управление процессами организации с помощью ИКТ по критерию безопасности

1.5. Контрольные вопросы

1. Что называется образовательной средой?
2. Расшифруйте понятие «ИКТ-компетентность».
3. Какие противоречия, связанные с ИКТ-компетентностью кадров, имеют место в современном информационном обществе?
4. Раскройте актуальность исследования на социально-педагогическом, научно-теоретическом и научно-методическом уровнях.
5. Обоснуйте проблему, тему, цель, объект, предмет, гипотезу и задачи исследования.

6. Приведите факты, свидетельствующие о государственной поддержке мероприятий, связанных с повышением эффективности информационной подготовки кадров.

7. Что понимается под электронным обучением и дистанционными образовательными технологиями?

8. Приведите факты, свидетельствующие о государственной поддержке мероприятий, связанных с внедрением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

9. Что обеспечивает сетевая форма реализации образовательных программ? Расскажите об особенностях ее реализации.

10. Что называется информационной безопасностью и кибертерроризмом?

11. Приведите факты, свидетельствующие о государственной поддержке мероприятий, связанных с обеспечением информационной безопасности и противодействием кибертерроризму.

12. Раскройте принцип системности для информационной подготовки кадров с целью повышения ее качества.

13. Приведите примеры показателей качества для результатов проектирования информационной подготовки и методов их измерения

14. Покажите связь информационной подготовки с профессиональной деятельностью на основе анализа компетенций образовательных стандартов.

15. Дайте определение понятия компетентностно ориентированного управления подготовкой педагогов профессионального обучения и раскройте его сущность.

16. Дайте определение понятия информационной компетентности, раскройте ее компонентный состав, свойства и функции.

17. Приведите особенности интегративного подхода и примеры его применения для повышения качества информационной подготовки кадров.

18. Приведите примеры угроз для безопасности, имеющих место в условиях автоматизированного обучения и производства.

19. Какова роль заместителя руководителя по ИТ в обеспечении безопасности и какие требования к его ИКТ-компетентности.

20. Сформулируйте требования к ИКТ-компетентности для персонала с различным уровнем образования.

МОДУЛЬ 2

СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ КАДРОВ

Система надёжна настолько,
насколько надёжен самый сла-
бый её элемент.

Владимир Соловьёв. Мы и они

В основу системы формирования ИКТ-компетентности кадров положена методология проектирования информационной подготовки кадров. Методология основана на концепции формирования ИКТ-компетентности и интегрированной модели проектирования информационной подготовки, включающей классификацию ИКТ-компетенций и ИКТ-модулей. Системный подход дал возможность реализовать алгоритм планирования траектории информационной подготовки для студентов с любым базовым образованием.

2.1. Концепция формирования ИКТ-компетентности

Концепция (лат. *conceptio* – «соединение, совокупность, формулировка идеи») – система взглядов, понятий, представлений о каком-либо предмете, являющаяся «образным ключом» к пониманию конкретной проблемы, определяющая методы и способы ее решения.

Концепция формирования ИКТ-компетентности включает: понятие «ИКТ-компетентность», методологические подходы, систему принципов и условия реализации.

Рассмотрим концепцию формирования ИКТ-компетентности на примере информационной подготовки выпускников учреждений профессионально-педагогического образования (ППО). Основное содержание концепции опубликовано в работах С.А. Богатенкова.

2.1.1. Понятие «ИКТ-компетентность выпускника учреждения ППО»

В современной педагогике по отношению к характеристикам профессионализма выпускника учреждения ППО в области владения им информационными и коммуникационными технологиями исторически сложились и употребляются совокупность родственных, но не одноуровневых понятий, а именно: компьютерная грамотность, информационная грамотность, ИКТ-компетентность и информационная культура.

Под компьютерной грамотностью в Большом энциклопедическом словаре понимается владение навыками использования средств вычислительной техники; понимание основ информатики и значения информационной технологии в жизни общества. Активное употребление термина «компьютерная грамотность» в педагогической и специальной литературе связано с появлением в образовательных учреждениях первых персональных компьютеров. Б.С. Гершунский (1997) трактовал компьютерную грамотность как умение использовать компьютер (на определенном уровне технологий), знание его устройства и принципов функционирования на уровне архитектуры.

Под информационной грамотностью в современной педагогике понимается наличие знаний и умений, требуемых для правильной идентификации информации; эф-

фективного поиска информации; ее организации и реорганизации; интерпретации и анализа найденной и извлеченной информации; оценки точности и надежности информации, включая соблюдение этических норм и правил пользования, передачи и распространения разного рода информации (Х. Лау). В трактовке понятия информационной грамотности преднамеренно скрыты технологии, которые применяются или требуются для выполнения необходимой деятельности, что подчеркивает ее стабильность и фундаментальность.

Переосмысление целей подготовки квалифицированных рабочих и специалистов в области информатики и информационных технологий привело к включению в педагогическую терминологию понятия информационной культуры. Анализируя различные точки зрения понимания данной дефиниции в контексте образования и воспитания можно выделить ее основополагающие характеристики. Информационная культура:

- 1) является частью общей культуры личности;
- 2) характеризует уровни развития конкретных обществ, народностей;
- 3) отражает степень овладения человеком основами знаний в области методов и технологий работы с информацией;
- 4) формируется в процессе непрерывного образования на всех этапах с учетом личностных способностей;
- 5) является показателем как общей, так и профессиональной культуры;
- 6) является важным фактором развития каждой личности.

Перечисленные характеристики понятия информационной культуры свидетельствуют о её многоуровневости и многоаспектности, что затрудняет методику диагностики сформированности данной категории у обучающихся.

Стремление к технологичности и диагностичности образования послужило причиной появления понятия компетентности в области использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности). ИКТ-компетентность может быть определена как:

1) комплексное понятие, которое отражает способ жизнедеятельности личности и включает в себя целенаправленное эффективное применение технических знаний и умений в реальной жизни (А.А. Кузнецов и Е.К. Хеннер);

2) новая грамотность, в состав которой входят умения активной самостоятельной обработки информации человеком, принятие принципиально новых решений в непредвиденных ситуациях с использованием технологических средств (А.Л. Семёнов).

В словаре информатизации образования И.В. Роберт выделяет следующие составляющие понятия ИКТ-компетентности учителя:

1) преподавание учебного предмета с использованием средств информационных и коммуникационных технологий;

2) информационное взаимодействие между участниками учебно-воспитательного процесса в компьютерных сетях;

3) экспертная оценка учебных программных продуктов;

4) предотвращение негативных последствий использования средств информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе;

5) автоматизация управления учебным процессом.

Можно сделать вывод, что ИКТ-компетентность – это определенный и диагностируемый уровень знаний, навыков, необходимый для освоения на разных уровнях профессионально-педагогического образования как средних, так и высших учебных заведений ППО.

Исходя из целей и задач различных ступеней системы отечественного образования, можно сделать вывод о том, что, во-первых, информационную и компьютерную грамотность призвана дать учащимся общеобразовательная школа; во-вторых, уровень профессиональной компетентности ориентирован на определенную сферу трудовой деятельности человека и поэтому ИКТ-компетентность выпускника учреждения ППО должна формироваться в процессе получения профессионально-педагогического образования.

Информационная культура является индивидуальным личностным образованием, развивается на протяжении всей жизни, отражает культуру информационной среды и общества в целом, при этом процесс формирования информационной, компьютерной грамотности и ИКТ-компетентности должен способствовать развитию информационной культуры личности выпускника. На основании вышесказанного можно говорить о задаче ППО в области использования ИКТ – формирование ИКТ-компе-

тентности выпускника учреждения ППО, которая является средством развития его информационной культуры.

При определении понятия ИКТ-компетентности следует опираться на исследования в области компетентностного подхода к профессиональной подготовке (И.А. Зимняя, Н.В. Кузьмина, Г.М. Коджаспирова, И.А. Колесникова, Дж. Равен, А.В. Хуторской и др.) и придерживаться трактовки ИКТ-компетентности, данной И.В. Роберт. С.А. Зайцева в определении данного понятия для будущих учителей младших классов отразила специфические аспекты профессиональной деятельности выпускника образовательного учреждения, такие как: многопредметность и полифункциональность.

Учитывая особенности ППО и исследования ученых в данной области, под **ИКТ-компетентностью выпускника учреждения профессионально-педагогического образования** будем понимать его мотивированное желание, готовность и способность эффективно использовать возможности информационных и коммуникационных технологий в условиях:

– *уровневого ППО* и включения в информационно-коммуникационную образовательную среду, отличающуюся наличием *дистанционного обучения, электронного бизнеса, угроз безопасности;*

– многопредметной и полифункциональной педагогической деятельности при обучении, воспитании и развитии квалифицированных рабочих кадров и специалистов в соответствии с *профилем подготовки.*

При формировании ИКТ-компетентности в уровне профессионально-педагогическом образовании целе-

сообразно использовать интегративный подход, представляющий собой систему формирования ИКТ-компетентности. На основе компетентностного подхода система предполагает изучение возможностей применения ИКТ в каждой дисциплине, на каждом уровне ППО и в рамках каждого профиля отрасли. В этом случае подготовка будущих выпускников учреждений ППО в области ИКТ будет направлена на формирование у них ИКТ-компетентности, наличие которой позволит:

1) использовать средства ИКТ в качестве инструментария формирования универсальных учебных действий у квалифицированных рабочих и специалистов компьютерной и информационной грамотности в отношении *дистанционного обучения, электронного бизнеса и информационной безопасности;*

2) реализовывать интегративный подход в многопредметной учебной деятельности будущего выпускника учреждения ППО на основе применения электронных образовательных ресурсов;

3) использовать потенциал ресурсов информационно-коммуникационной образовательной среды для развития и воспитания рабочих и специалистов;

4) организовывать трансформацию эмпирической технической осведомленности и компьютерных навыков рабочих и специалистов в целенаправленную и осознанную познавательную информационную и коммуникационную деятельность, в соответствии с этическими и правовыми нормами информационного общества;

5) осуществлять плавную интеграцию рабочих и специалистов в информационно-коммуникационную об-

разовательную среду с учетом *уровня ППО* при соблюдении принципов и норм здоровьесберегающих технологий;

6) реализовывать обучение основам *дистанционного обучения, электронного бизнеса и информационной безопасности* рабочих и специалистов;

7) самостоятельно осваивать новые программные продукты и повышать свой профессионализм в постоянно изменяющейся информационно-образовательной среде;

8) подбирать или самостоятельно разрабатывать информационно-методическое обеспечение учебно-воспитательного и организационно-управленческого процесса учреждения ППО;

9) планировать образовательную траекторию формирования ИКТ-компетентности для студентов с *различным базовым образованием*.

2.1.2. Методологические подходы формирования ИКТ- компетентности

Обобщая накопленный опыт трактовки понятия «ИКТ-компетентность» и опираясь на квалификационные требования выпускника учреждения ППО в области информационных технологий, мы выделяем следующие структурные компоненты данной категории применительно к профессии мастера производственного обучения и педагога профессионального обучения:

– *когнитивный* компонент отражает сформированность процессов общеинформационной деятельности выпускника учреждения ППО;

– *аналитический* компонент отражает способность анализировать и интерпретировать информацию;

– *мотивационный* компонент отражает степень мотивационных побуждений выпускника учреждения ППО к совершенствованию обучения рабочих и специалистов;

– *технологический* компонент отражает знание технических и программных средств; коммуникативный компонент отражает понимание и применение различного вида знаковых систем и технических средств коммуникаций в процессе обмена, передачи и распространения информации;

– *рефлексивный* компонент заключается в способности осмысления и оценки собственного уровня компетентности;

– *ценностный* компонент соотносится с нормами поведения в сферах информации и коммуникации;

– *методический* компонент отражает владение способностью организовывать учебный процесс в учреждении ППО с использованием ИКТ.

Основы ИКТ-компетентности педагога закладываются в процессе получения профессионального образования в вузе и базируются на ключевой информационной компетентности (классификация А.В. Хуторского). На наш взгляд, ИКТ-компетентность выпускника учреждения ППО целесообразно рассматривать в трех аспектах, а именно:

1) универсальная личностная компетентность;

2) часть общей профессиональной педагогической компетентности;

3) методическая компетентность – специальная профессиональная педагогическая компетентность выпускника учреждения ППО.

Универсальная личностная ИКТ-компетентность формируется на протяжении всей жизни человека на всех ступенях образования. Задача профессионально-педагогического образования – обеспечение преемственности в ее развитии: изучение состояния данной компетентности у абитуриента; коррекция и развитие компетентности у студента; стимулирование и ориентация выпускника на её совершенствование. Положения ГОС СПО и ВПО по направлению подготовки «профессиональное обучение (по отраслям)» нацеливают каждую изучаемую в вузе дисциплину вносить вклад в развитие ИКТ-компетентности педагога.

Педагогическая ИКТ-компетентность базируется на универсальной компетентности, в частности, на таких ее компонентах, как: ценностный, коммуникативный и технологический – и всех общепрофессиональных компетенциях, поименованных в образовательном стандарте нового поколения. Задача подготовки выпускника учреждения ППО в рамках уровневого образования – сквозное формирование данного аспекта компетентности на протяжении всего процесса обучения в учреждении ППО через изучение как специальных информационных дисциплин, так и дисциплин профессиональной подготовки. Педагогическая ИКТ-компетентность выпускника учреждения ППО, сохраняя общие черты с любой другой педагогической специальностью, имеет существенные особенности, определенные умеренной эмоциональностью и наглядностью восприятия рабочими и специалистами окружающего мира, расположенностью к профессиональным формам деятельности, стабилизацией самосознания и рефлексии, высокой

адекватностью самооценки, умеренной зависимостью учебной деятельности от интереса и настроения и др.

Методическая ИКТ-компетентность обуславливается спецификой образовательной деятельности выпускника учреждения ППО, базирующейся на педагогической компетентности, в том числе на таких ее компонентах, как: ценностный, коммуникативный и мотивационный – и всех профессиональных компетентностях, прописанных в образовательном стандарте нового поколения. Задача профессионально-педагогического образования – формирование данного аспекта компетентности на основе интеграции специальных информационных дисциплин с предметами психолого-педагогической и методической подготовки.

Таким образом, ИКТ-компетентность выпускника учреждения ППО включает следующие компоненты: когнитивный, аналитический, мотивационный, технологический, рефлексивный, ценностный и методический. Ее целесообразно рассматривать в трех аспектах: универсальная личностная компетентность; часть общей профессиональной педагогической компетентности; методическая компетентность – специальная профессиональная педагогическая компетентность.

2.1.3. Система принципов формирования ИКТ-компетентности

Согласно взглядам В.А. Асеева, системное построение любой теории должно быть основано на минимальном числе исходных и логически связанных принципов, что увеличивает ее системность. В качестве исходного положения концепции формирования ИКТ-компетентности

мы приняли следующее утверждение: выпускник учреждения ППО будет обладать высоким уровнем ИКТ-компетентности, если весь его процесс обучения в вузе построен на использовании современных технологий, и он, осознавая их метапредметный характер, не представляет решения своих образовательных и будущих профессиональных задач вне информационно-коммуникационной среды как вуза, так и общества.

Все дальнейшие выводы строятся на основе выдвинутого положения при помощи расширения его понимания, обоснования специфики, введения уточняющих понятий, категорий. Это положение принимает вид инновационных идей, послуживших выделению восьми концептуальных принципов.

1. *Принцип полифункциональности.* Подготовка выпускника учреждения ППО характеризуется, по сравнению с обучением по другим педагогическим направлениям подготовки, спецификой, которая заключается в необходимости осуществления им многопредметной профессиональной деятельности. Данный принцип предполагает включение информационных технологий как метапредметного средства и инструмента познания в процесс подготовки студента по различным дисциплинам. Постоянно совершенствуются специальные методики подготовки выпускника учреждения ППО, трансформируется содержание предметов, меняются концепции ППО. В условиях динамически обновляющегося образовательного процесса, когда от каждого педагога требуется готовность к постоянному профессиональному самосовершенствованию, особенно сложно соответствовать этим требо-

ваниям выпускнику учреждения ППО, так как именно он, в отличие от других педагогов, находится в полифункциональном пространстве. Однако трудности подготовки выпускника учреждения ППО нивелируются возможностью осуществления комплексного, интегративного подхода к его подготовке в области информационных и коммуникационных технологий.

2. *Принцип наличия системообразующего основания*, выполняющего интегрирующую функцию в формировании ИКТ-компетентности. Обозначенный принцип исходит из общей теории систем (В.С. Степин, Г.П. Щедровицкий). Он реализуется через специальные курсы «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Методика обучения информационным технологиям», «Информационные и коммуникационные технологии в науке и образовании» и является одним из принципов, на основе которого можно объединить в единую систему обучения частные методики. Подготовка выпускника учреждения ППО не может не быть интегративной, так как в противном случае полифункциональность станет обладать эклектичными характеристиками, что войдет в противоречие с принципами системного подхода в образовании. Под интеграцией мы понимаем процесс взаимопроникновения, уплотнения, унификации знаний, проявляющийся через единство с противоположным ему процессом дифференциации, что объективно детерминировано материальным единством мира, всеобщими связями, изоморфизмом структур в качественно разнообразных объектах (М.А. Холодная). Принцип интеграции проявляется в контексте структурно-интегративной мето-

дологии на нескольких уровнях: между информационной и методической подготовкой; между всеми компонентами содержания математического и естественнонаучного цикла дисциплин и блока дисциплин профессиональной подготовки; между целями обучения и механизмами их реализации.

3. *Принцип направленности обучения студентов на активизацию их самостоятельности в освоении и применении информационных и коммуникационных технологий.* Основы обозначенного принципа заложены в теории и методологии высшего профессионального образования (С.И. Архангельский, В.А. Слостенин). Он актуален в связи с тем, что непрерывное развитие технологий в современном обществе является объективным и необратимым процессом и проявляется в постоянном обновлении и совершенствовании аппаратных и программных средств работы с информацией. Обучение студентов самым современным информационным и коммуникационным технологиям в период обучения в вузе не гарантирует их актуальность даже на момент трудоустройства выпускника. Поэтому сохранить и развить свою компетентность в вопросах информатизации можно только путем постоянного профессионального самосовершенствования. Таким образом, возникает объективная необходимость перенести акцент в обучении с работы по формированию у студентов знаний и умений в области конкретных программных продуктов на развитие у них компетентности в освоении новых программных средств и их адаптации к изменяющимся педагогическим условиям.

4. *Контекстно-деятельностный принцип построения обучения*, согласно которому (по А.А. Вербицкому) усвоение содержания любой учебной дисциплины в вузе осуществляется на основе моделирования в формах обучения студента содержания и условий его будущей профессиональной деятельности. Данный принцип является неотъемлемой частью функционирования практико-ориентированного образования, который акцентирован в ГОС ВПО нового поколения. Основы контекстно-деятельностного принципа заложены в психологии личностно-деятельностного подхода и отражены в работах Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, С.Л. Рубинштейна, Б.Г. Ананьева, где личность рассматривалась как субъект деятельности, которая сама, формируясь в деятельности и в общении с другими людьми, определяет характер этой деятельности.

Отбор содержания специальных информационных курсов нами производится на основе выделенных ИКТ-компетенций, для формирования которых подбирается программное обеспечение, наиболее значимое и актуальное для выпускника учреждения ППО и предполагающее его эффективное использование в профессиональной деятельности. Освоение программных продуктов на специальных информационных дисциплинах становится не целью, а средством решения поставленных учебно-методических задач. Например, целью выполнения задания «Разработать автоматизированное рабочее место педагога профессионального обучения основам информационной безопасности» является обучение студентов разработке учебно-методических материалов по дисциплине

«Основы информационной безопасности». Контекстной целью данного задания является знакомство студентов с функциональными возможностями программных продуктов, которые в максимальной мере могут быть востребованы в будущей профессии.

5. *Принцип непрерывности формирования ИКТ-компетентности на протяжении всего периода обучения в учреждении ППО.* Этот принцип актуален в связи с тем, что информационные дисциплины, которые выполняют системообразующую функцию в формировании ИКТ-компетентности, изучаются только на протяжении трех семестров и на практике доказано, что формирование всех компонентов ИКТ-компетентности только в рамках данных предметов неэффективно и невозможно. Для формирования компонентов этой компетентности целесообразно задействовать профессиональный цикл дисциплин, так как исключительно в рамках предметов информационной подготовки не раскрываются полностью методические аспекты использования информационных и коммуникационных технологий. Данный принцип позволяет реализовать динамическую модель поэтапного движения учебной деятельности студентов: от учебной деятельности академического типа через квазипрофессиональную (игровые формы) и учебно-профессиональную (научно-исследовательская работа студентов, педагогическая практика) к собственно профессиональной деятельности.

6. *Принцип обучения студентов с учетом методов, отражающих специфику уровня и профиля ППО.* Уровневое профессионально-педагогическое образование предполагает следующие этапы: среднее ППО (мастер производственного обучения) и высшее ППО (бакалавр и магистр

профессионального обучения). Сфера деятельности и перечень должностей выпускников учреждений ППО определен ГОС СПО и ВПО по направлению «профессиональное обучение (по отраслям)».

Работа по формированию ИКТ-компетентности у студента будет эффективной именно в том случае, когда большинство преподавателей профильных дисциплин нацеливают студентов на использование компьютерных технологий в рамках изучаемых предметов и при этом используются свойственные и адаптированные к профессиональной деятельности рабочих и специалистов методы и формы обучения (игровые, наглядные, эвристические и поисковые и др.).

7. *Принцип непрерывности мониторинга становления и развития ИКТ-компетентности.* Система формирования ИКТ-компетентности имеет многопредметный, непрерывный характер в течение всего обучения будущего выпускника учреждения ППО. Поэтому становится актуальным вопрос реализации преемственности и отслеживания результативности процесса формирования ИКТ-компетентности студента. Практическая реализация принципа непрерывности мониторинга позволяет детализировать этот процесс, сократить долю субъективности оценки и дает возможность прогнозировать успешность обучения индивидуально для каждого учащегося.

8. *Принципы безопасности, основанные на минимизации ряда угроз:*

– угроза *дидактической* безопасности связана с использованием учебных материалов, не отражающих или отражающих не в полной мере требования федеральных

государственных образовательных стандартов и иных нормативных документов, основанных на применении компетентностного подхода, требований информационного общества и эффективных способов контроля приобретенных компетенций;

– угроза *экономической* безопасности имеет место в связи с многовариантностью способов проектирования содержания дисциплин, отличающихся отношением цены к качеству;

– угроза *информационной* безопасности усиливается в результате увеличения доли электронных ресурсов науки и образования, имеющих вид «неопубликованные документы»: возникает необходимость их оценки на соответствие требованиям новизны и приоритетности;

– угроза *психологической* безопасности, возникающая в результате перехода на дистанционное обучение, связана с уменьшением времени общения преподавателя со студентом и недостаточной надежностью средств и методов обмена информацией. В этом отношении возрастает роль представления учебной информации с точки зрения ее восприятия, усвоения и контроля.

Угрозы безопасности будут минимизированы, если обеспечатся следующие принципы:

1. Принцип *дидактической безопасности* определяет способ проектирования, основанный на определении содержания и классификации ИКТ-компетентностей по следующим признакам: цели, характер компетентности профессиональных целей (общий и специальный), область деятельности. Для формирования образовательной траектории формирования ИКТ-компетентности студен-

тов с различным базовым образованием необходимо разработать классификацию ИКТ-компетенций в уровневом ППО. Для обеспечения актуальности информации необходимо использовать интернет-технологии.

2. Принцип *экономической безопасности* предполагает использовать при проектировании способы, уменьшающие отношение цены к качеству, в том числе шаблоны рабочих программ, учебно-методических комплексов, пособий, учебников, т.к. в этом случае уменьшается трудоемкость и, следовательно, цена.

3. Принцип *информационной безопасности* определяет способ проектирования, завершающийся получением авторского свидетельства на соответствие требованиям новизны и приоритетности в результате регистрации электронного ресурса, например, в объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование».

4. Принцип *психологической безопасности* предполагает при проектировании использовать способы, уменьшающие угрозы, связанные с психологическим барьером овладения ИКТ-компетенциями. Например, рекомендуется использовать мультимедийные технологии, эйдотехнические и мнемонические методы представления учебной информации и контрольно-измерительных материалов. В этом случае возрастает качество усвоения учебной информации и выполнения контрольных мероприятий. Кроме того, необходимо обеспечивать мотивацию персонала на применение ИКТ в профессиональной деятельности, применять игровые методы.

Таким образом, изложена система принципов формирования ИКТ-компетентности.

2.1.4. Условия реализации концепции

Предложенная концепция формирования ИКТ-компетентности выпускника учреждения ППО непременно требует для своей реализации ряда *условий*:

1) желание, консолидация и подготовленность преподавательского состава к решению проблем повышения эффективности образовательного процесса на основе современных ИКТ. Этому способствует организация и проведение курсов повышения квалификации преподавательского состава, работа факультетского методического семинара, проведение открытых занятий, участие в конференциях по вопросам использования ИКТ в учебном процессе, проведение презентации нового оборудования и программного обеспечения и др.;

2) формирование у студентов мотивации собственного профессионального становления и развития;

3) постоянное расширение сферы применения в учебном процессе возможностей информационно-коммуникационной среды вуза (автоматизированных обучающих предметных сред; электронных каталогов, библиотек, справочных систем; совокупности учебно-методических материалов, разработанных преподавателями для организации учебной деятельности студентов; электронных рейтинговых журналов студентов, по которым они могут отслеживать свой уровень успеваемости и т.д.);

4) наличие информационно-методического обеспечения процесса формирования ИКТ-компетентности, которое позволило бы преподавателям различных дисциплин реализовать принцип полифункциональности;

5) обеспечение принципов безопасности, минимизирующих угрозы дидактической, экономической, информационной и психологической безопасности.

Таким образом определены условия реализации концепции формирования ИКТ-компетентности в ППО.

2.1.5. Выводы

На примере профессионально-педагогического образования разработана концепция системы формирования информационной и коммуникационной компетентности, включающая:

1. Понятие «ИКТ-компетентность выпускника учреждения профессионально-педагогического образования», под которым понимается мотивированное желание, готовность и способность выпускника эффективно использовать возможности информационных и коммуникационных технологий в условиях:

– *уровневого ППО и включения в информационно-коммуникационную образовательную среду, отличающуюся наличием дистанционного обучения, электронного бизнеса, угроз безопасности;*

– *многопредметной и полифункциональной педагогической деятельности при обучении, воспитании и развитии квалифицированных рабочих кадров и специалистов в соответствии с профилем подготовки.*

2. Компоненты ИКТ-компетентности выпускника учреждения ППО: когнитивный, аналитический, мотивационный, технологический, рефлексивный, ценностный и методический.

3. Аспекты ИКТ-компетентности: универсальная личностная компетентность; часть общей профессиональной педагогической компетентности; методическая компетентность – специальная профессиональная педагогическая компетентность.

4. Систему принципов и условия реализации концепции формирования ИКТ-компетентности.

2.2. Интегрированная модель проектирования информационной подготовки кадров

При проектировании информационной подготовки кадров необходимо учитывать изменения в структуре образования. Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» определяются уровни общего образования (дошкольное образование, начальное общее образование, основное общее образование, среднее общее образование) и уровни профессионального образования (среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура; высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации). Вводится еще один уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации, к которой отнесены программы подготовки научно-педагогических кадров, программы ординатуры, программы ассистентуры-стажировки.

Интегрированная модель проектирования информационной подготовки кадров состоит из моделей, каждая из которых определяет конкретный уровень образования:

О: общее образование,

О1: дошкольное образование,

О2: начальное общее образование,
О3: основное общее образование,
О4: среднее общее образование,
П: профессиональное образование,
П1: среднее профессиональное образование,
П2: высшее образование бакалавриат,
П3: высшее образование специалитет,
П4: высшее образование магистратура,
П5: высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации.

Базой для разработки уровневой модели информационной подготовки является Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС). В профессиональном образовании существуют ФГОС третьего поколения, ориентированные на компетентностный подход, для среднего профессионального образования, высшего образования – бакалавриата и высшего образования – магистратуры. Рассмотрим соответствующие модели информационной подготовки (П1, П2, П4) на примере направления «профессиональное обучение (по отраслям)», т.е. для информационной подготовки выпускников организаций профессионально-педагогического образования (ППО).

Каждая из моделей включает четыре блока: целевой, содержательный, процессуальный, диагностический.

2.2.1. Модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки выпускников среднего ППО

Модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки выпускников среднего ППО основана на соответствующей модели формирования ИКТ-компетентности.

Целевой блок – определяющий, содержит требования образовательного стандарта, отражающие специфику деятельности мастера производственного обучения в условиях модернизации ППО.

Определим содержание класса ИКТ-компетенций для мастеров производственного обучения. Выделенные курсивом слова в перечисленных ниже компетенциях дали основание автору отнести их к классу ИКТ-компетенций.

В соответствии с Федеральным государственным стандартом среднего профессионального образования по специальности 051001 – Профессиональное обучение (по отраслям) мастер производственного обучения (техник, технолог, конструктор-модельер, дизайнер и др.) должен обладать общекультурными компетенциями, включающими в себя способность:

– осуществлять *поиск, анализ и оценку информации*, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4);

– использовать *информационно-коммуникационные технологии* для совершенствования профессиональной деятельности (ОК 5).

Кроме того, мастер производственного обучения должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

1. Организация учебно-производственного процесса: *вести документацию, обеспечивающую учебно-производственный процесс* (ПК 1.7).

2. Педагогическое сопровождение группы обучающихся в урочной и внеурочной деятельности: проводить педагогическое наблюдение и диагностику, *интерпретировать* полученные результаты (ПК 2.1).

3. Методическое обеспечение учебно-производственного процесса и педагогического сопровождения группы обучающихся профессиям рабочих (служащих): *оформлять* педагогические разработки в виде отчетов, рефератов, выступлений (ПК 3.3).

4. Участие в организации технологического процесса: разрабатывать и оформлять техническую и технологическую *документацию* (ПК 4.3).

Анализ названных общекультурных и профессиональных компетенций позволил сформировать требования к информационной компетентности мастера производственного обучения, в соответствии с которыми он должен:

1) **уметь:**

– соблюдать правила техники безопасности и гигиенические рекомендации при использовании средств ИКТ в профессиональной деятельности;

– создавать, редактировать, оформлять, сохранять, передавать информационные объекты различного типа с помощью современных информационных технологий для обеспечения образовательного процесса;

– использовать сервисы и информационные ресурсы сети Интернет в профессиональной деятельности;

2) **знать:**

– правила техники безопасности и гигиенические требования при использовании средств ИКТ в образовательном процессе;

– основные технологии создания, редактирования, оформления, сохранения, передачи и поиска информационных объектов различного типа (текстовых, графических, числовых и т.п.) с помощью современных программных средств;

– возможности использования ресурсов сети Интернет для совершенствования профессиональной деятельности, профессионального и личностного развития;

– назначение и технологию эксплуатации аппаратного и программного обеспечения, применяемого в профессиональной деятельности.

Основа модели – *содержательный* блок, включающий совокупность и взаимосвязь предметов, через которые формируется ИКТ-компетентность студента. Весь содержательный блок представлен двумя модулями:

1. Предметы информационной подготовки (информатика и информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности), которые выполняют базовую и системообразующую функции в подготовке студентов в области информационных и коммуникационных технологий.

2. Предметы профессиональной подготовки (общая и профессиональная психология, общая и профессиональная педагогика, методика профессионального обучения, безопасность жизнедеятельности и др.), которые, с одной стороны, мотивируют и нацеливают студентов на овладение современными технологиями, с другой стороны, служат содержательной, методической и экспертной базой для их применения.

Отбор содержания специальных информационных курсов осуществлен на основе перечисленных в образовательном стандарте и выделенных нами специальных ИКТ-компетенций, для формирования которых подобрано программное обеспечение, наиболее значимое и актуальное для выпускника учреждения среднего ППО и предполагающее его эффективное использование в профессиональной деятельности. Приведем пример содержания специального информационного курса для отрасли машиностроения.

Для мастеров производственного обучения отрасли машиностроения рекомендуется изучение широко распространенных систем автоматизированного проектирования (САПР). Они ориентированы на работу в интерактивном режиме, предоставляя проектировщику оперативный доступ к графической информации, простой и эффективный язык управления ее обработкой с практически неограниченными возможностями контроля результатов. В первую очередь это относится к графическому диалогу, поскольку именно графика (чертежи, схемы, диаграммы и т.п.) как наиболее эффективный способ представления информации занимает привилегированное положение в САПР. Таким образом удается автоматизировать самую трудоемкую часть работы. По оценкам зарубежных конструкторских бюро, в процессе традиционного проектирования на разработку и оформление чертежей приходится около 70% от общих трудозатрат конструкторской работы (сравните: 15% на организацию и ведение архивов, и 15% собственно на проектирование,

включающее в себя разработку конструкции, расчеты, согласование со смежными областями).

Если проанализировать затраты технологов, то получится не меньший процент, приходящийся на графические работы. В самом деле, при решении задач проектирования технологических процессов (ТП) технологу необходимо создавать массу графических документов. Чертеж заготовки, ее схема базирования, операционные эскизы – вот далеко не полный их перечень. Кроме того, для проектирования структуры ТП на различных станках необходимо иметь архивы графических изображений простых, сложных и совмещенных переходов.

Целью технологической подготовки производства является создание эффективных ТП с высокой производительностью и низкой себестоимостью. Это достигается в результате решения ряда перспективных задач: структурно-параметрической оптимизации, размерного анализа и синтеза ТП. Данные задачи относятся к классу сложных и плохо формализуемых задач. Их решение во многом определяется мнением технолога, для правильного формирования которого необходимы графики областей допустимых режимов резания, циклограммы работы станков, изображения размерных цепей и т.п., т.е. опять ряд графических документов. Проектирование ТП считается незаконченным, если не решен при этом ряд вспомогательных конструкторских задач: проектирование фасонного инструмента, кулачков для автоматов и т.п.

Анализ задач технолога дает понять, что графические работы при проектировании ТП отнимают у технолога достаточно много времени, что приводит к необхо-

димости их решения с помощью средств машинной графики и геометрии на ЭВМ.

Изготовление графических документов в системе автоматизированного проектирования (САПР) оставляет наиболее сильное впечатление с точки зрения восприятия. Очевидно, что демонстрация интерактивного создания детали впечатляет больше, чем работа моделирующей программы, которая выдает несколько числовых значений. Средства интерактивной машинной графики и геометрии используются лишь для того, чтобы выполнить некоторое число операций ввода/вывода, т.е. интерактивная машинная графика является обеспечивающей подсистемой САПР.

В САПР существуют два вида построения графических систем: ориентированных на чертеж и ориентированных на объект. Эволюция графических систем САПР привела к тому, что системы, ориентированные на чертеж, утрачивают свое значение. Перспективными для использования в интерактивных САПР, имеющими прямой выход на автоматизируемое производство, являются системы, ориентированные на объект.

На начальных этапах разработки и внедрения САПР основным документом обмена между различными подсистемами САПР был графический документ-чертеж. Он использовался для получения данных в подсистеме расчетов для подготовки управляющих лент для станков с числовым программным управлением (ЧПУ), когда технолог-программист производит ввод необходимой геометрической информации для системы подготовки программ для станков с ЧПУ вручную с чертежа.

Следующее поколение графических систем САПР уже ориентировалось на электронный документооборот, при котором данные чертежа автоматически преобразовываются в необходимую форму и передаются в различные подсистемы САПР: анализа, расчетов, технологической подготовки производства. Примером такой САПР является ППП «ТРА» (проектирование операций, на токарных револьверных автоматах). В этой системе автоматически формируется программа для подготовки кулачков на станках с ЧПУ.

САПР, построенные на основе программно-технических комплексов, используют графические системы, ядром которых являются модели геометрии объектов проектирования, представленных в трехмерном пространстве.

Цели и содержание дисциплин информационной подготовки предполагают их последовательное изучение с соблюдением преемственности и интегративных связей с соответствующими курсами профессионального цикла.

На основании анализа компетенций ФГОС СПО по направлению «профессиональное обучение» с учетом дифференциации системы целей разработана классификация ИКТ-компетенций и ИКТ-модулей для подготовки выпускников СПО. В таблице 5 приведена классификация ИКТ-компетенций по отношению к общеобразовательным и развивающим целям.

В таблицах 6 и 7 приведена классификация ИКТ-компетенций по отношению к профессиональным целям и видам деятельности.

Таблица 5

**Классификация ИКТ-компетенций в СПО:
общеобразовательные и развивающие цели**

ИКТ-компетенция	ИКТ-модуль	Название дисциплины
1.1. Общеобразовательные цели		
Способность использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности (ОК 5)	Начальный курс подготовки пользователя персональным компьютером	Информатика и информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
2.1. Развивающие цели		
Способность осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 4)	Постановка и решение задач с помощью ИКТ	Информатика и информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

Таблица 6

**Классификация ИКТ-компетенций в СПО:
профессиональные цели (общая компетентность)**

ИКТ-компетенция	ИКТ-модуль	Название дисциплины
3.1. Участие в организации учебно-производственного процесса		
Способность вести документацию, обеспечивающую учебно-производственный процесс (ПК 1.7)	Электронный документооборот	Методика профессионального обучения
4.1. Педагогическое сопровождение группы обучающихся		
Способность проводить наблюдение и диагностику, интерпретировать полученные результаты (ПК 2.1)	Педагогическое наблюдение и диагностика с помощью ИКТ	Общая и профессиональная педагогика
5.1. Методическое обеспечение учебно-производственного процесса		
Способность оформлять педагогические разработки в виде отчетов, рефератов, выступлений (ПК 3.3)	Оформление педагогических разработок с помощью ИКТ	Общая и профессиональная педагогика

Таблица 7

**Классификация ИКТ-компетенций в СПО:
профессиональные цели (специальная компетентность)**

ИКТ-компетенция	ИКТ-модуль	Название дисциплины
6.1. Участие в организации управления персоналом		
Способность участвовать в планировании деятельности первичного структурного подразделения (ПК 4.1)	Планирование деятельности первичного структурного подразделения с помощью ИКТ	Планирование
7.1. Участие в организации технологического процесса		
Способность разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию (ПК 4.3)	Разработка и оформление технической и технологической документации с помощью ИКТ	Документооборот

В итоге выполнена классификация ИКТ-компетенций в СПО по следующим признакам:

1. Цели: общеобразовательные, развивающие и профессиональные.
2. Характер компетентности профессиональных целей: общий и специальный.
3. Область деятельности: учебно-профессиональная, научно-исследовательская, образовательно-проектировочная, организационно-технологическая и обучение рабочей профессии.

Таким образом, представлена модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки мастеров производственного обучения. В целевом блоке модели определен класс ИКТ-компетенций, ИКТ-модулей и дисциплин, в которых они реализуются. Приведен пример содержания специального информационного курса для отрасли машиностроения.

2.2.2. Модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки бакалавров ППО

Модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки бакалавров ППО основана на соответствующей модели формирования ИКТ-компетентности.

Целевой блок – определяющий, содержит требования образовательного стандарта, отражающие специфику деятельности бакалавра профессионального обучения в условиях модернизации ППО.

Определим содержание класса ИКТ-компетенций для бакалавров профессионального обучения. Выделенные курсивом слова в перечисленных ниже компетенциях дали основание автору отнести их к классу ИКТ-компетенций.

В соответствии с Федеральным государственным стандартом высшего профессионального образования по направлению 051000 – Профессиональное обучение (по отраслям) бакалавр профессионального обучения должен обладать общекультурными компетенциями:

- способность осуществлять *подготовку и редактирование текстов*, отражающих вопросы профессионально-педагогической деятельности (ОК 22);
- способность самостоятельно *работать на компьютере* (элементарные навыки) (ОК 23);
- готовность анализировать *информацию* для решения проблем, возникающих в профессионально-педагогической деятельности (ОК 27).

Кроме того, бакалавр профессионального обучения должен обладать профессиональными компетенциями,

соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

1. Учебно-профессиональная деятельность: готовность к осуществлению *диагностики и прогнозирования* развития личности рабочего (специалиста) (ПК 8).

2. Научно-исследовательская деятельность: готовность к *поиску, созданию, распространению, применению* новшеств и творчества в образовательном процессе для решения профессионально-педагогических задач (ПК 13).

3. Образовательно-проектировочная деятельность: готовность к разработке, анализу и корректировке учебно-программной *документации* подготовки рабочих, специалистов.

4. Организационно-технологическая деятельность: готовность к организации образовательного и технологического процесса с применением *интерактивных, эффективных технологий* подготовки рабочих (специалистов) (ПК-27).

5. Обучение по рабочей профессии: готовность к *повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности* (ПК-33).

Анализ названных общекультурных и профессиональных компетенций позволил сформировать требования к информационной компетентности бакалавра профессионального обучения, в соответствии с которыми он должен:

- 1) **знать** современные информационные технологии;
- 2) **уметь** создавать базы данных с использованием интернет;
- 3) **владеть** навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований в области профессио-

нального образования с использованием современных программных средств и информационных технологий.

Основа модели – содержательный блок, включающий совокупность и взаимосвязь предметов, через которые формируется ИКТ-компетентность студента. Весь содержательный блок представлен двумя модулями:

1) предмет информационной подготовки (информатика), который выполняют базовую и системообразующую функцию в подготовке студентов в области информационных и коммуникационных технологий;

2) предметы профессиональной подготовки (психология профессионального образования, философия и история образования, общая и профессиональная педагогика, методика воспитательной работы, педагогические технологии, методика профессионального обучения, безопасность жизнедеятельности и др.), которые, с одной стороны, мотивируют и нацеливают студентов на овладение современными технологиями, с другой стороны – служат содержательной, методической и экспертной базой для их применения.

Цели и содержание дисциплин информационной подготовки предполагают их последовательное изучение с соблюдением преемственности и интегративных связей с соответствующими курсами профессионального цикла.

На основании анализа компетенций ФГОС ВПО по направлению «профессиональное обучение» с учетом дифференциации системы целей разработана классификация ИКТ-компетенций и ИКТ-модулей для подготовки бакалавров. В таблице 8 приведена классификация ИКТ-компетенций по отношению к общеобразовательным и

развивающим целям. В таблицах 9 и 10 приведена классификация ИКТ-компетенций по отношению к профессиональным целям и видам деятельности, в таблице 9 рассматривается общая компетентность, а в таблице 10 – специальная.

Таблица 8

**Классификация ИКТ-компетенций для бакалавра ППО:
общеобразовательные и развивающие цели**

ИКТ-компетенция	ИКТ-модуль	Название дисциплины
1.2. Общеобразовательные цели		
Способность осуществлять подготовку и редактирование текстов, отражающих вопросы профессионально-педагогической деятельности (ОК 22); способность самостоятельно работать на компьютере (элементарные навыки) (ОК 23)	Начальный курс подготовки пользователя персональным компьютером	Информатика
2.2. Развивающие цели		
Готовность анализировать информацию для решения проблем, возникающих в профессионально-педагогической деятельности (ОК 27)	Решение проблем с помощью ИКТ	Информатика

Таблица 9

**Классификация ИКТ-компетенций для бакалавра ППО:
профессиональные цели (общая компетентность)**

ИКТ-компетенция	ИКТ-модуль	Название дисциплины
3.2. Учебно-профессиональная деятельность		
Готовность к осуществлению диагностики и прогнозирования развития личности рабочего (специалиста) (ПК 8)	Диагностика и прогнозирования развития личности с помощью ИКТ	Методика воспитательной работы

4.2. Научно-исследовательская деятельность		
Готовность к поиску, созданию, распространению, применению новшеств и творчества в образовательном процессе для решения задач (ПК 13)	Инновации в образовании и ИКТ	Педагогические технологии
5.2. Образовательно-проектировочная деятельность		
Готовность к разработке, анализу и корректировке учебно-программной документации подготовки рабочих, специалистов (ПК 21)	Учебно-проектная документация и ИКТ	Методика профессионального обучения

Таблица 10

**Классификация ИКТ-компетенций для бакалавра ППО:
профессиональные цели (специальная компетентность)**

ИКТ-компетенция	ИКТ-модуль	Название дисциплины
6.2. Организационно-технологическая деятельность		
Готовность к организации образовательного и технологического процесса с применением интерактивных, эффективных технологий подготовки рабочих (специалистов) (ПК-27)	Организация образовательного и технологического процесса с помощью ИКТ	Организация процессов
7.2. Обучение рабочей профессии		
Готовность к повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и организации безопасности (ПК-33)	Повышение эффективности профессиональной деятельности с помощью ИКТ	Эффективность профессиональной деятельности

Отбор содержания специальных информационных курсов осуществлен на основе перечисленных в образовательном стандарте и выделенных нами специальных ИКТ-компетенций, для формирования которых подобрано программное обеспечение, наиболее значимое и актуаль-

ное для бакалавра профессионального обучения и предполагающее его эффективное использование в профессиональной деятельности. Дисциплины информационной подготовки ориентированы на формирование у студентов активной профессиональной позиции в отношении освоения, адаптации и внедрения современных информационных и коммуникационных технологий в организацию собственного учебного процесса и образовательную практику учреждения ППО. Приведем пример содержания специального информационного курса.

Применение мультимедийных технологий совместно с деловыми играми, эвристическими и мнемозидотехническими методами работы с информацией позволяет: достичь высокой степени адаптации к профессиональной деятельности; эффективно представить учебную информацию и качественно выполнить контроль знаний, умений и навыков. В начале лекции имеет смысл использовать звуковой файл, в котором лектор говорит об актуальности темы и ее связи с другими темами дисциплины. Материал для проведения лекций должен включать вопросы и тесты. Каждый вопрос необходимо раскрыть, используя текст и иллюстративный материал. Проектирование тестов также целесообразно выполнять как в текстовой, так и в графической форме с использованием анимационных эффектов. Для лучшего восприятия лекционного материала целесообразно вопросы темы рассматривать совместно с проверкой знаний по ним. В курсе дистанционного обучения «Мультимедийные технологии в преподавании дисциплин» представлен новый подход к разработке учебных мультимедийных материалов, к пре-

подаванию и обучению творчеству. В результате освоения курса формируется системный подход в сфере учебной деятельности, появляются навыки решения задачи эффективного представления учебной информации с помощью мультимедийных технологий. Для уменьшения трудоемкости подготовки мультимедийных материалов используются шаблоны, а для повышения их эффективности – эйдетические и эвристические методы.

Основной целью курса является знакомство педагога профессионального обучения: с технологией эффективной разработки мультимедийных материалов учебного назначения; с методами создания условий для развития у студентов познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, умения самостоятельно, конструктивно применять и пополнять свои знания, через содержание дисциплины; с использованием технологии проблемного обучения и творческого развития личности. Применяемая образовательная технология ориентирована на то, чтобы студент получил практику систематизации и представления учебного материала в виде мультимедийных объектов. Курс дистанционного обучения «Мультимедийные технологии в преподавании информационных дисциплин» дает возможность самостоятельно разрабатывать мультимедийный материал с наименьшей трудоемкостью в результате использования шаблонов, а также эффективно повышать уровень аудиторных занятий и организовывать самостоятельную работу студентов с использованием эйдетических и эвристических методов представления учебной информации в мультимедийном виде.

Таким образом, представлена модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки бакалавров профессионального обучения. В целевом блоке модели определен класс ИКТ-компетенций, ИКТ-модулей и дисциплин, в которых они реализуются. Приведен пример содержания специального информационного курса «Мультимедийные технологии в преподавании дисциплин».

2.2.3. Модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки магистров ППО

Модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки магистров ППО основана на соответствующей модели формирования ИКТ-компетентности.

Целевой блок – определяющий, содержит требования образовательного стандарта, отражающие специфику деятельности магистра профессионального обучения в условиях модернизации ППО.

Определим содержание класса ИКТ-компетенций для магистров профессионального обучения. Выделенные курсивом слова в перечисленных компетенциях дали основание автору отнести их к классу ИКТ-компетенций.

В соответствии с Федеральным государственным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 051000– Профессиональное обучение (по отраслям) (квалификация (степень) «магистр») выпускник должен обладать общекультурными компетенциями, представляющими собой его способность и готовность:

- самостоятельно приобретать с помощью *информационных технологий* и использовать в профессионально-педагогической деятельности новые области знаний (ОК-9);
- анализировать, синтезировать и обобщать *информацию* (ОК-16);
- *презентовать* результаты своей научной деятельности (ОК-18).

Кроме того, магистр профессионального обучения должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

1. Учебно-профессиональная деятельность – способность и готовность организовывать *системы оценивания* деятельности педагогов и обучающихся (ПК-7).

2. Научно-исследовательская: способность и готовность:

- формулировать научно-исследовательские задачи в области профессионально-педагогической деятельности и *решать* их с помощью современных технологий и использовать отечественный и зарубежный опыт (ПК-12);

- *проектировать образовательную среду* в соответствии с современными требованиями определенного вида экономической деятельности (ПК-20).

3. Организационно-технологическая: способность и готовность:

- управлять образовательным процессом с использованием *современных технологий* подготовки рабочих (специалистов) (ПК-22);

- управлять методической, учебной, научно-исследовательской работой с применением *современных технологий* (ПК-23);

– осуществлять *мониторинг и оценку деятельности* учреждений профессионального образования (ПК-28).

4. Обучение по рабочей профессии: способность и готовность:

– *контролировать* учебно-профессиональный (производственный) процесс подготовки рабочих (специалистов) в образовательных учреждениях НПО, СПО и ДПО (ПК-35);

– *контролировать качество* результатов труда обучающихся в соответствии с уровнем получаемой квалификации (ПК-36).

Анализ названных общекультурных и профессиональных компетенций позволил сформировать требования к информационной компетентности мастера производственного обучения, в соответствии с которыми он должен:

1) уметь:

– соблюдать правила техники безопасности и гигиенические рекомендации при использовании средств ИКТ в профессиональной деятельности;

– создавать, редактировать, оформлять, сохранять, передавать информационные объекты различного типа с помощью современных информационных технологий для обеспечения образовательного процесса;

– использовать сервисы и информационные ресурсы сети Интернет в профессиональной деятельности;

2) знать:

– правила техники безопасности и гигиенические требования при использовании средств ИКТ в образовательном процессе;

– основные технологии создания, редактирования, оформления, сохранения, передачи и поиска информа-

ционных объектов различного типа (текстовых, графических, числовых и т.п.) с помощью современных программных средств;

- возможности использования ресурсов сети Интернет для совершенствования профессиональной деятельности, профессионального и личностного развития;

- назначение и технологию эксплуатации аппаратного и программного обеспечения, применяемого в профессиональной деятельности.

Основа модели – содержательный блок, включающий совокупность и взаимосвязь предметов, через которые формируется ИКТ-компетентность студента. Весь содержательный блок представлен двумя модулями:

1. Предмет информационной подготовки (информационные и коммуникационные технологии в науке и образовании), который выполняет базовую и системообразующую функции в подготовке студентов в области информационных и коммуникационных технологий (информатика и информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности).

2. Предметы профессиональной подготовки (современные проблемы профессионального образования, инновационные технологии в науке и профессиональном образовании, проектирование образовательной среды и др.), которые, с одной стороны, мотивируют и нацеливают студентов на овладение современными технологиями, с другой стороны, – служат содержательной, методической и экспертной базой для их применения.

Отбор содержания специальных информационных курсов осуществлен на основе перечисленных в образовательном стандарте и выделенных нами специальных ИКТ-

компетенций, для формирования которых подобрано программное обеспечение, наиболее значимое и актуальное для магистра и предполагающее его эффективное использование в профессиональной деятельности. Например, предметом содержания специального информационного курса для подготовки магистров в области экономики и управления является изучение программного продукта компании 1С «1С: Предприятие».

Современная платформа «1С: Предприятие 8» существенно расширяет возможности масштабирования и работы в распределенной информационной базе, в том числе и через Интернет, включая электронный бизнес. В этом программном продукте, используемом более чем на 80% предприятий РФ и ближнего зарубежья, реализованы современные автоматизированные методы управления взаимоотношениями с клиентами, обеспечивающие высокую скорость и качество работы менеджеров в сочетании с индивидуальным подходом к каждому клиенту. Конфигурация «1С: Управление торговлей» обеспечивает работу с новым торговым оборудованием, включающим сканеры штрих-кода, фискальные регистраторы, принтеры чеков и этикеток, терминалы сбора данных, эквайринговые системы. В настоящее время развивается малый и средний бизнес. По прогнозам экономистов США в XXI веке 70% всех предприятий мира будут работать с применением концепции сетевого маркетинга. В этом отношении конфигурация «1С: Управление небольшой фирмой» позволяет эффективно решать задачи малого бизнеса в результате их автоматизации. В профессионально-педагогическом институте Челябинского государственного педагогического университета приобретен программный продукт «1С:

Предприятие 8.2». Планируется его использование при подготовке педагогов профессионального обучения в рамках специальных информационных дисциплин.

Цели и содержание дисциплин информационной подготовки предполагают их последовательное изучение с соблюдением преемственности и интегративных связей с соответствующими курсами профессионального цикла.

На основании анализа компетенций ФГОС ВПО по направлению «профессиональное обучение» с учетом дифференциации системы целей разработана классификация ИКТ-компетенций и ИКТ-модулей для подготовки магистров. В таблице 11 приведена классификация ИКТ-компетенций по отношению к общеобразовательным и развивающим целям.

Таблица 11

**Классификация ИКТ-компетенций для магистра ППО:
общеобразовательные и развивающие цели**

ИКТ-компетенция	ИКТ-модуль	Название дисциплины
1.3 Общеобразовательные цели		
Способность и готовность: анализировать, синтезировать и обобщать информацию (ОК-16); презентовать результаты своей научной деятельности (ОК-18)	Расширенный курс подготовки пользователя персональным компьютером	Информационные и коммуникационные технологии в науке и образовании
2.3. Развивающие цели		
Способность и готовность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в профессионально-педагогической деятельности новые области знаний (ОК-9)	Новые знания и ИКТ	Информационные и коммуникационные технологии в науке и образовании

В таблицах 12 и 13 приведена классификация ИКТ-компетенций по отношению к профессиональным целям и видам деятельности, в таблице 12 рассматривается общая компетентность, а в таблице 13 – специальная.

Таким образом представлена модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки магистров профессионального обучения. В целевом блоке модели определен класс ИКТ-компетенций, ИКТ-модулей и дисциплин, в которых они реализуются. Приведен пример содержания специального информационного курса для подготовки магистров профессионального обучения отрасли экономики и управления.

Таблица 12

**Классификация ИКТ-компетенций для магистра ППО:
профессиональные цели (общая компетентность)**

ИКТ-компетенция	ИКТ-модуль	Название дисциплины
3.3. Учебно-профессиональная деятельность		
Способность и готовность организовывать системы оценивания деятельности педагогов и обучающихся (ПК-7)	Автоматизированные системы оценки деятельности	Современные проблемы профессионального образования
4.3. Научно-исследовательская деятельность		
Способность и готовность формулировать научно-исследовательские задачи, решать их с помощью современных технологий и использовать опыт (ПК-12)	Научно-исследовательские задачи и ИКТ	Инновационные технологии в науке и профессиональном образовании
5.3. Образовательно-проектировочная деятельность		
Способность и готовность проектировать образовательную среду в соответствии с современными требованиями определенного вида экономической деятельности (ПК-20)	ИКТ и проектирование образовательной среды	Проектирование образовательной среды

Таблица 13

**Классификация ИКТ-компетенций для магистра ППО:
профессиональные цели (специальная компетентность)**

ИКТ-компетенция	ИКТ-модуль	Название дисциплины
6.3. Организационно-технологическая деятельность		
Способность и готовность управлять образовательным процессом, методической, учебной, научно-исследовательской работой с использованием современных технологий подготовки рабочих (специалистов) (ПК-22, ПК-23)	ИКТ и управление процессами	Управление процессами
7.3. Обучение рабочей профессии		
Способность и готовность контролировать качество результатов труда обучающихся в соответствии с уровнем получаемой квалификации (ПК-36)	ИКТ и контроль эффективности	Контроль эффективности

2.2.4. Интегрированная модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки выпускников ППО

На основе синтеза моделей, приведенных в разделах 2.2.1–2.2.4, и анализа компетенций ФГОС СПО и ВПО по направлению «профессиональное обучение» нами разработана интегрированная модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки выпускников ППО, которая основана на соответствующей модели формирования ИКТ-компетентности.

На основании анализа компетенций ФГОС СПО и ВПО по направлению «профессиональное обучение» с учетом дифференциации системы целей разработана классификация ИКТ-компетенций для подготовки вы-

пускников ППО. В таблице 14 приведена классификация ИКТ-компетенций по отношению к общеобразовательным и развивающим целям. В таблицах 15 и 16 приведена классификация ИКТ-компетенций по отношению к профессиональным целям и видам деятельности.

Таблица 14

**Классификация ИКТ-компетенций в уровне ППО:
общеобразовательные и развивающие цели**

Мастер производственно- го обучения	Бакалавр профессионального обучения	Магистр профессионального обучения
1. Общеобразовательные цели		
1.1. Способность использовать ИКТ для совершенствования профессиональной деятельности (ОК 5)	1.2. Способность осуществлять подготовку и редактирование текстов (ОК 22); способность самостоятельно работать на компьютере (ОК 23)	1.3. Способность и готовность анализировать, синтезировать и обобщать информацию (ОК-16); презентовать результаты своей научной деятельности (ОК-18)
2. Развивающие цели		
2.1. Способность осуществлять поиск, анализ и оценку информации для постановки и решения задач развития (ОК 4)	2.2. Готовность анализировать информацию для решения проблем, возникающих в профессионально-педагогической деятельности (ОК 27)	2.3. Способность и готовность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в профессионально-педагогической деятельности новые области знаний (ОК-9)

Таблица 15

**Классификация ИКТ-компетенций в уровневом ППО:
профессиональные цели (общая компетентность)**

Мастер производствен- ного обучения	Бакалавр профессионального обучения	Магистр профессионального обучения
3. Учебно-профессиональная деятельность		
3.1. Способность вести документацию, обеспечивающую процесс (ПК 1.7)	3.2. Готовность к осуществлению диагностики и прогнозирования развития личности рабочего (ПК 8)	3.3. Способность и готовность организовывать системы оценивания деятельности (ПК-7)
4. Научно-исследовательская деятельность		
4.1. Способность проводить наблюдение и диагностику, интерпретировать полученные результаты (ПК 2.1)	4.2. Готовность к поиску, созданию, распространению и применению новшеств и творчества в образовательном процессе для решения задач (ПК 13)	4.3. Способность и готовность формулировать научно-исследовательские задачи, решать их с помощью современных технологий и использовать опыт (ПК-12)
5. Образовательно-проектировочная деятельность		
5.1. Способность оформлять педагогические разработки в виде отчетов, рефератов, выступлений (ПК 3.3)	5.2. Готовность к разработке, анализу и корректировке учебно-программной документации подготовки рабочих, специалистов (ПК 21)	5.3. Способность и готовность проектировать образовательную среду в соответствии с современными требованиями экономической деятельности (ПК-20)

Таблица 16

**Классификация ИКТ-компетенций в уровневом ППО:
профессиональные цели (специальная компетентность)**

Мастер производствен- ного обучения	Бакалавр профессионального обучения	Магистр профессионального обучения
6. Организационно-технологическая деятельность		
6.1. Способность участвовать в планировании	6.2. Готовность к организации образовательного и технологического	6.3. Способность и готовность управлять образовательным и

деятельности первичного структурного подразделения (ПК 4.1)	процесса с применением интерактивных, эффективных технологий подготовки рабочих (специалистов) (ПК-27)	технологическим процессом с использованием современных технологий подготовки рабочих (специалистов) (ПК-22, ПК-23)
7. Обучение рабочей профессии		
7.1. Способность разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию (ПК 4.3)	7.2. Готовность к повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности (ПК-33)	7.3. Способность и готовность контролировать качество результатов труда обучающихся в соответствии с уровнем получаемой квалификации (ПК-36)

Таким образом, выполнена классификация ИКТ-компетенций в ППО по следующим признакам:

1. Цели: общеобразовательные, развивающие и профессиональные;
2. Характер компетентности профессиональных целей;
3. Область деятельности;
4. Уровень ППО.

В таблицах 17–19 представлены названия модулей дисциплин для информационной подготовки выпускников.

Таблица 17

Модули дисциплин для информационной подготовки в ППО: общеобразовательные и развивающие цели

Мастер производственного обучения	Бакалавр профессионального обучения	Магистр профессионального обучения
1. Общеобразовательные цели		
1.1.–1.2. Начальный курс подготовки пользователя персональным компьютером		1.3. Расширенный курс подготовки пользователя ПК

2. Развивающие цели		
2.1. Постановка и решение задач с помощью ИКТ	2.2. Решение проблем с помощью ИКТ	2.3. Приобретение и использование новых знаний с помощью ИКТ

Таблица 18

Модули дисциплин для информационной подготовки в ППО: профессиональные цели (общая компетентность)

Мастер производственного обучения	Бакалавр профессионального обучения	Магистр профессионального обучения
3. Учебно-профессиональная деятельность		
3.1. Электронный документооборот	3.2. Диагностика и прогнозирование развития личности с помощью ИКТ	3.3. Организация автоматизированных систем оценивания деятельности личности
4. Научно-исследовательская деятельность		
4.1. Педагогическое наблюдение и диагностика с помощью ИКТ	4.2. Инновации и ИКТ	4.3. Научные задачи и ИКТ
5. Образовательно-проектировочная деятельность		
5.1. Оформление педагогических разработок с помощью ИКТ	5.2. Разработка и сопровождение электронного документооборота	5.3. Проектирование образовательной среды с помощью ИКТ

Таблица 19

Модули дисциплин для информационной подготовки в ППО: профессиональные цели (специальная компетентность)

Мастер производственного обучения	Бакалавр профессионального обучения	Магистр профессионального обучения
6. Организационно-технологическая деятельность		
6.1. Планирование деятельности первичного структурного подразделения с помощью ИКТ	6.2. Организация образовательного и технологического процесса с помощью ИКТ	6.3. Управление образовательным и технологическим процессом с помощью ИКТ

7. Обучение рабочей профессии		
7.1. Разработка и оформление технической и технологической документации с помощью ИКТ	7.2. Повышение эффективности профессиональной деятельности с помощью ИКТ	7.3. Автоматизированный контроль эффективности профессиональной деятельности

Диагностический блок модели включает методику изучения сформированности ИКТ-компетентности. Выбор критериев оценки ИКТ-компетентности обусловлен логикой исследования и содержанием ключевых концептуальных положений. Критерии и отражающие их измеряемые показатели, а также методы оценки показателей представлены в таблицах 20–24.

Таблица 20

Способность решать собственные учебно-образовательные задачи на основе средств информационных и коммуникационных технологий

Изменяемые показатели	Методы измерения показателей
1. Умение находить, передавать и продуцировать учебную информацию с использованием средств ИКТ	Выполнение контрольного задания
2. Знание и умение пользоваться преимуществами средств ИКТ	Экспертная оценка педагогов профессионального обучения
3. Результативность использования средств ИКТ	Выполнение практического задания на компьютере

Таблица 21

Готовность студентов к формированию у специалистов компьютерной грамотности

Изменяемые показатели	Методы измерения показателей
1. Осознание необходимости подготовки специалистов в области информатики и компьютерных технологий	Тестовая оценка знаний

Окончание табл. 21

2. Знания студентов по содержанию и технологии формирования компьютерной грамотности у специалистов	Тестовая оценка знаний
3. Умение на практике организовывать работу по обучению специалистов элементам компьютерной грамотности	Экспертная оценка педагога профессионального обучения и методистов в период прохождения педагогической практики

Таблица 22

Способность организовать учебный процесс в учреждении ППО на основе средств информационных и коммуникационных технологий

Измеряемые показатели	Методы измерения показателей
1. Знание различных видов ЭОР для учреждения ППО	Тестовая оценка знаний
2. Умение применять ЭОР в образовательной практике учреждения ППО	Экспертная оценка преподавателей методических дисциплин. Домашняя проверочная работа по одной из методик

Таблица 23

Способность использовать средства информационных и коммуникационных технологий для управленческой и методической работы

Измеряемые показатели	Методы измерения показателей
1. Умения разработки и ведения базы данных, работы с электронным журналом, разработки методических материалов средствами стандартных и офисных программ	Оценка междисциплинарных учебно-методических проектов. Выполнение контрольного задания
2. Умение разрабатывать определенные виды ЭОР	Оценка наполнения электронного портфолио студента

**Готовность студентов к освоению
новых программных средств**

Измеряемые показатели	Методы измерения показателей
Умение осваивать новые программные продукты, аргументировано оценивать качество и репрезентативность конкретного программного продукта, адаптировать его к решению задач	Наблюдение за выполнением студентами лабораторных работ. Выполнение контрольного задания. Рейтинговая оценка самостоятельной работы студента

Приведены шкалы оценивания каждого метода измерения показателей и их перевод в четырехбалльную систему оценки (от 0 до 3 баллов). Таким образом, максимальное количество баллов (100% успешности) на констатирующем этапе исследования составит 15 баллов, а на формирующем – 45 баллов.

Процессуальный блок модели включает формы, методы и средства профессиональной подготовки студентов. Дисциплины информационной подготовки ориентированы на формирование у студентов активной профессиональной позиции в отношении освоения, адаптации и внедрения современных информационных и коммуникационных технологий в организацию собственного учебного процесса и образовательную практику учреждения ППО.

Таким образом, разработана интегрированная модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки выпускников учреждений ППО, которая является эффективным инструментом по следующим причинам:

1. Классификация по целям и характеру компетентности позволяет однозначно распределить ИКТ-компе-

тенции по ИКТ-модулям и дисциплинам соответствующих блоков.

2. Для студента, обучающегося по направлению «профессиональное обучение» любого профиля, с любым базовым образованием появилась возможность обоснованного определения образовательной траектории формирования ИКТ-компетентности.

2.3. Планирование траектории информационной подготовки кадров

Планирование траектории информационной подготовки кадров стало возможным благодаря классификации ИКТ-компетенций и ИКТ-модулей.

Базовое среднее образование студента, обучающегося по направлению бакалавриата «профессиональное обучение», может быть общим (школа), профессиональным, педагогическим или профессионально-педагогическим (ППО). В таблице 25 знаком «+» отмечены модули, которые могут быть зачтены студенту с учетом его базового образования.

Таблица 25

Зачетные модули дисциплин для информационной подготовки бакалавров ППО при различном среднем базовом образовании

Модули	Среднее базовое образование		
	Педагогическое	Профессиональное	ППО
1.1	-	-	+
2.1	-	-	+
3.1	+	-	+
4.1	+	-	+
5.1	+	-	+
6.1	-	+	+
7.1	-	+	+

В таблице 26 знаком «+» отмечены модули, которые могут быть зачтены студенту с учетом его базового образования.

Таблица 26

Зачетные модули дисциплин для информационной подготовки магистров ППО при различном высшем базовом образовании

Модули	Высшее базовое образование		
	Педагогическое	Профессиональное	ППО
1.2	+	+	+
2.2	-	-	+
3.2	+	-	+
4.2	+	-	+
5.2	+	-	+
6.2	-	+	+
7.2	-	+	+

Планирование траектории информационной подготовки для студентов с различным базовым образованием выполняется по следующим алгоритмам:

1. Для подготовки *бакалавров* ППО траектория формирования ИКТ-компетентности включает следующие модули: 1.1–7.1 и 1.2–7.2. Для студентов, имеющих базовое педагогическое, профессиональное или профессионально-педагогическое образование, ряд модулей может быть зачтен в соответствии с таблицей 25.

2. Для подготовки *магистров* ППО траектория формирования ИКТ-компетентности включает следующие модули: 1.2–7.2 и 1.3–7.3. Для студентов, имеющих базовое педагогическое, профессиональное или профессионально-педагогическое образование, ряд модулей может быть зачтен в соответствии с таблицей 26.

Таким образом, разработан алгоритм, позволяющий однозначно определить траекторию формирования ИКТ-компетентности для информационной подготовки выпускников ППО с различным базовым образованием. Алгоритм удовлетворяет принципу дидактической безопасности, т.к. он основан на компетентностном подходе ФГОС третьего поколения для подготовки педагогов профессионального обучения.

2.4. Контрольные вопросы

1. Что называется концепцией?
2. Что включает в себя концепция системы формирования информационной и коммуникационной компетентности выпускника организации профессионально-педагогического образования?
3. Раскройте понятие ИКТ-компетентности выпускника организации профессионально-педагогического образования
4. Каковы компоненты ИКТ-компетентности выпускника организации профессионально-педагогического образования?
5. Каковы аспекты ИКТ-компетентности выпускника организации профессионально-педагогического образования?
6. Раскройте систему принципов ИКТ-компетентности выпускника организации профессионально-педагогического образования.

7. Раскройте условия реализации концепции формирования ИКТ-компетентности выпускника организации профессионально-педагогического образования.

8. Что включает в себя интегрированная модель проектирования содержания дисциплин для информационной подготовки кадров?

9. Почему интегрированная модель проектирования содержания дисциплин является эффективным инструментом для повышения качества информационной подготовки кадров?

10. По каким признакам классифицируются ИКТ-компетенции и ИКТ-модули дисциплин?

11. Каким образом определяется образовательная траектория информационной подготовки студентов с различным базовым образованием?

12. Приведите примеры планирования образовательной траектории информационной подготовки студентов с различным базовым образованием.

МОДУЛЬ 3
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИН
ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ
МАГИСТРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

3.1. ИКТ и безопасность образовательной среды

3.1.1. Состояние электронного обучения в России

Ситуация в России в области электронного обучения определяется следующими факторами:

1. Образовательные программы не адаптированы для дистанционных образовательных технологий (ДОТ);
2. ДОТ применяется к «не лучшим» обучающимся;
3. Электронный образовательный контент не отличается высоким качеством;
4. Электронные образовательные ресурсы и курсы являются закрытыми внутри образовательных учреждений;
5. Разработанные электронные ресурсы не всегда своевременно обновляются;
6. Ведущие «классические» университеты зачастую остаются в стороне от ДОТ;
7. Несовершенная нормативная база.

Исследования в области внедрения электронного обучения свидетельствуют о наличии проблемы безопасности, включающей в себя, кроме информационной составляющей, дополнительно экономический, дидактический, экологический, социальный и психологический компо-

ненты. При проектировании информационной подготовки имеют место следующие угрозы безопасности:

1) угроза *дидактической* безопасности связана с использованием учебных материалов, не отражающих или отражающих не в полной мере требования федеральных государственных образовательных стандартов и иных нормативных документов, основанных на применении компетентного подхода, требований информационного общества и эффективных способов контроля приобретенных компетенций;

2) угроза *экономической* безопасности имеет место в связи с многовариантностью способов проектирования содержания дисциплин, отличающихся отношением цены к качеству;

3) угроза *информационной* безопасности усиливается в результате сокращения сроков актуальности информации, а также увеличения доли электронных ресурсов науки и образования, имеющих вид «неопубликованные документы», т.е. возникает необходимость оценки документов на соответствие требованиям новизны и приоритетности;

4) угрозы *психологической, социальной и экологической* безопасности, возникающие в результате перехода на дистанционное обучение, связаны с уменьшением времени общения преподавателя со студентом и недостаточной надежностью средств и методов обмена информацией, а также с отсутствием мотивации персонала для применения ИКТ; в этом отношении возрастает роль представления учебной информации с точки зрения ее восприятия,

усвоения и контроля, а также создание условий для социальной и здоровьесберегающей безопасности.

3.1.2. Перспективы развития электронного обучения и признаки ведущих вузов

К перспективам развития электронного обучения относятся:

1. Модульное электронное обучение и индивидуальные траектории обучения в рамках реализуемых образовательных программ;
 2. Реализация межвузовских проектов, академическая мобильность;
 3. Продвижение университетов за счет открытых ресурсов и электронных курсов;
 4. Выход на международные площадки электронного обучения;
 5. Создание «витрины» электронных курсов.
- Университет считается ведущим, если в нем:
- созданы условия для разработки современных ЭОР и электронных курсов;
 - внедрены сервисы электронного обучения;
 - разработаны качественные мультимедийные образовательные ресурсы и электронные курсы.

3.1.3. Модуль «ИКТ и проектирование образовательной среды»

Формируемая *компетенция* магистра профессионального обучения: способность и готовность проектировать образовательную среду в соответствии с современными требованиями экономической деятельности (ПК-20).

В результате изучения модуля выпускник должен:

1) **знать:** экономически выгодные способы проектирования образовательной среды, реализуемые с помощью ИКТ;

2) **уметь:** применять экономически выгодные способы проектирования образовательной среды с помощью ИКТ;

3) **владеть:** компьютерными программами для автоматизированного проектирования образовательной среды в соответствии с современными требованиями экономической деятельности.

Содержание модуля: состояние и угрозы безопасности электронного обучения в России; цель электронного обучения; идея образования, доступного для всех; модели извлечения прибыли, угрозы и возможности для вузов; принципы обеспечения безопасности; педагогическое проектирование образовательной среды; формирование мотивации ППС на применение ИКТ; регистрация электронных ресурсов.

Целью электронного обучения является повышение его качества и доступности образования.

В большинстве развитых и развивающихся стран (США, Европа, Корея, Австралия, ЮАР, Сингапур и др.) e-learning признано ключевой движущей силой в развитии других отраслей и стратегическим направлением в развитии национальной системы образования. Имеет место трансформация мирового рынка образовательных услуг в сторону курсов, предусматривающих открытый доступ к ним через Интернет и большое количество участников. Massive open online course (МООС) является последним достижением в области дистанционного обучения, в осно-

ве которого лежит идея *образования, доступного для всех*. МООС предполагает свободный выбор курсов независимо от местонахождения обучаемого, причем обучение происходит во взаимодействии обучаемого и преподавателя полностью асинхронно. Развитие МООС имеет свои достоинства и недостатки:

1. *Модели извлечения прибыли*. Предполагают продажу сертификатов, лицензирование курсов для университетов, продажу кадровым агентствам информации и аналитики персональных достижений.

2. *Угрозы для вузов*. Связаны с глобализацией образования, уходом студентов в глобальные образовательные сети и потерей самой интересной категории студентов – самомотивированных и знающих иностранный язык.

3. *Возможности для вузов*. Связаны с повышением социальной значимости, продвижением преподавателей, привлечением лучших студентов и улучшением качества обучения.

С целью обеспечения безопасности электронных учебных материалов предлагается учитывать следующие *принципы*:

1. *Обязательная регистрация учебных материалов в различных фондах*, например в объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование» (ОФЭРНиО). Регистрация является эффективной формой защиты авторских прав электронных разработок. Свидетельство регистрации подтверждает соответствие требованиям новизны и приоритетности разработки. Информационная карта включает информацию, обеспечивающую информационную и дидактическую безопасность разработки.

2. *Доступность и эффективность программного обеспечения.* Например, для подготовки электронных учебных материалов рекомендуется использовать общедоступные бесплатные программные средства, например MS OFFICE.

3. *Минимальная трудоемкость.* Например, для минимизации трудоемкости подготовки учебных материалов рекомендуется использовать шаблоны. Для уменьшения трудоемкости регистрации в ОФЭРНиО рекомендуется создавать отделения ОФЭРНиО или инициировать НИР.

4. *Использование мультимедийных и психологических методов.* Применение мультимедийных технологий совместно с деловыми играми, эвристическими и мнемодотехническими методами работы с информацией позволяет: достичь высокой степени адаптации к профессиональной деятельности; эффективно представить учебную информацию и качественно выполнить контроль знаний, умений и навыков. В начале лекции имеет смысл использовать звуковой файл, в котором лектор говорит об актуальности темы и ее связи с другими темами дисциплины. Материал для проведения лекций должен включать вопросы и тесты. Каждый вопрос необходимо раскрыть, используя текст и иллюстративный материал. Проектирование тестов также целесообразно выполнять как в текстовой, так и в графической форме с использованием анимационных эффектов. Для проверки восприятия лекционного материала целесообразно на лекции выполнять автоматизированный тестовый контроль.

5. Для минимизации угрозы экологической (здоровьесберегающей) безопасности необходимо сформировать *мотивацию ППС для применения ИКТ в профессиональной деятельности.* Материальное стимулирование ППС состоит

во включении указанных работ в рейтинговую систему оценки их деятельности. Моральное стимулирование состоит в удовлетворении потребности ППС в регистрации электронных учебных материалов в ОФЭРНиО, завершающейся получением свидетельства, подтверждающего новизну и приоритетность разработки. Кроме того, результаты регистрации приравниваются к опубликованным работам, которые учитываются при присуждении научных степеней и званий.

На современном этапе развития психолого-педагогической науки остаются актуальными вопросы методологии *педагогического проектирования образовательной среды*, попытки разработки и внедрения инновационных подходов, авторских предложений к использованию образовательных ресурсов среды на разных уровнях образования. Феномен образовательной среды отражен в трудах многих отечественных ученых (С.Д. Дерябо, Г.А. Ковалев, Н.Б. Крылова, В.П. Лебедева, В.А. Орлов, В.И. Панов, В.В. Рубцов, И.М. Улановская, В.А. Ясвин и др.).

Проблема обеспечения безопасности современной образовательной среды нашла отражение в трудах И.А. Баевой, Е.В. Бурмистровой, Е.П. Велихова, В.В. Коврова, В.Н. Мошкина, В.П. Овечкина и др. Интересы ученых концентрируются преимущественно вокруг изучения информационной и психологической безопасности жизнедеятельности субъектов образовательного процесса.

Вопросы проектирования экологически безопасной образовательной среды в контексте предотвращения угроз безопасности субъектов образовательной среды, формирования ценностных установок экологически безопасной модальности, качественного преобразования характера вос-

приятия окружающего мира, коррекции экологического идеала в достаточной мере представлены Е.А. Алисовым.

Известен ряд исследовательских подходов: эколого-личностный (В.А. Ясвин), коммуникативно-ориентированный (В.В. Рубцов), психодидактический (В.П. Лебедева, В.А. Орлов и др.), экопсихологический (В.И. Панов), эко-антропоцентристский (Т.М. Дридзе), средовой (Ю.С. Мануйлов). Однако в практической деятельности руководителей образовательных учреждений, учителей встречаются трудности в осмыслении содержания и этапов проектирования образовательной среды, обеспечивающей защищенность личности от негативного воздействия экологических факторов и оптимальность взаимодействия с миром природы. Остается актуальным вопрос о критериях моделирования, проектирования и экспертизы образовательной среды (С.Д. Смирнов).

Формирование мотивации ППС на применение ИКТ. Рациональное распределение обязанностей участников образовательного процесса несомненно даст положительный результат, если предусмотреть соответствующие затраты на стимулирование их работы в направлении развития информационных технологий. Стимулирование на развитие информационных технологий регламентируется положением о мотивации преподавателей и сотрудников вузов, в соответствии с которым устанавливается надбавка к зарплате в зависимости от выполненной работы.

Например, в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки деятельности преподавателей, работающих в Уральском институте бизнеса, для этих целей установлены приведенные ниже баллы (см. табл. 27).

**Отчет преподавателя о работе
по системе «Качество» (фрагмент)**

Оценка в баллах	Виды работ
15	7.3. Разработка электронных учебников
5 3 5 5 5 5 8-10	8.4. Использование сайта в учебном процессе: – создание личной Web-страницы преподавателя; – размещение на сайте списка публикаций; – размещение на сайте публикаций; – размещение на сайте учебно-методических материалов; – публикация рейтинга студентов и результатов сессии; – создание страниц сайта на иностранных языках (за страницу); – администрирование страницы сайта
5-10	9. Развитие системы электронного документооборота кафедр
3 1	10. Подготовка учебно-методической базы для электронного обучения: – разработка дидактического комплекса (за печатный лист); – создание мультимедийных презентаций (за 10 слайдов)
5-10	11. Развитие системы электронного документооборота деканата
5-10	12. Развитие системы электронного документооборота библиотеки

В Челябинском государственном педагогическом университете в соответствии с бально-рейтинговой системой оценки деятельности преподавателей установлены соответствующие баллы за разработку сайтов, электронных ресурсов, их регистрацию в различных фондах, в таких как объединенный фонд электронных ресурсов «Наука и образование».

Регистрация электронных ресурсов

Незаконное тиражирование электронных изданий является основным путем незаконного распространения электронных изданий, в том числе и учебного назначения.

Если для традиционных печатных изданий доказательство нарушения авторских прав достаточно просто – необходимо сравнение двух произведений, то для сетевых электронных изданий необходимо доказать *факт авторства, факт издания*.

Объект охраняется:

1) если он имеет *объективную* форму выражения, в том числе, если содержится в памяти компьютера;

2) является результатом *творческой* деятельности автора; при этом творческий характер деятельности автора предполагается до тех пор, пока не доказано обратное.

Авторское право распространяется на все виды *текстов, изображений, мультимедиа-элементов, программ для ЭВМ, баз данных*, которые могут быть выражены в любой форме. Электронные ресурсы подлежат правовой охране в случае, если они представляют собой результат творческого труда по *подбору и организации данных*. Причем правовая охрана осуществляется независимо от того, являются ли отдельные элементы, которые включает ресурс, объектами авторского права.

При распространении электронного издания на CD-ROM коды доступа достаточно быстро появляются в различных сетевых средствах. В сети имеется настоящая подпольная индустрия взлома программного обеспечения и информационных ресурсов и можно быть уверенным, что сколько-нибудь интересный информационный ресурс будет взломан и несанкционированно распространен. Еще хуже организована защита *сетевых изданий*. Можно ограничить доступ к электронному изданию с помощью *паролей*, определенных рабочих мест (IP-адресов), но никто не гарантирует от «расползания» этих паролей.

Не помогают даже специальные аппаратные защитные средства, которые для пользования изданием необходимо подключить к параллельному порту или порту USB. Данные устройства позволяют, например, осуществлять *шифрование* электронного издания. При этом придется изготавливать индивидуальные экземпляры издания, что существенно *удорожает* тиражирование, но в лучшем случае позволяет *выяснить только источник утечки*.

Достаточно надежное установление идентичности пользователей можно осуществлять с помощью клиентских сертификатов, но и в этом случае устанавливается только *наличие сертификата*, а не личность пользователя (никто не мешает пользователю передать свой сертификат). Кроме того, для использования электронных подписей и сертификатов в РФ *требуются специальные сертифицированные* компетентными органами программные и аппаратные *средства*, в то время как в Западной Европе и США допускается использование средств, встроенных в операционные системы.

Если ресурс автономен, то его легко скопировать, использовать и нелегально распространять. Использование комплексных средств обучения (КСО), обладающих развитыми *средствами управления учебным процессом*, делают такое отчуждение и несанкционированное использование КСО весьма *затруднительным*, т.е. комплексность КСО в некоторой степени охраняет права его авторов. Если учебные задания, выполняемые каждым обучаемым, индивидуальны, а учебный процесс завершается получением документа об образовании, то проще купить такой документ, а не заниматься копированием и распространением учебных ресурсов.

Ст. 13 Закона РФ «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных» предусматривает процедуру регистрации электронных ресурсов: «правообладатель всех имущественных прав на программу для ЭВМ или БД непосредственно или через своего представителя в течение срока действия авторского права по своему желанию может зарегистрировать их в *Российском агентстве по правовой охране* (РосАПО) программ для ЭВМ, БД и топологий ИМС путем подачи депонируемой заявки в установленном порядке».

Заявка на регистрацию должна содержать *заявление* на официальную регистрацию программы для ЭВМ или базы данных с указанием *правообладателя*, а также *автора*, если он не отказался быть упомянутым в качестве такового, и их местонахождения. Депонируемые материалы, идентифицирующие ресурс, включают: *реферат* и документ, подтверждающий *уплату* регистрационного сбора в установленном размере или основание для освобождения от уплаты регистрационного сбора, *листинг* (первые 50 стр.) исходного текста ресурса.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2009 г. № 279 Федеральное государственное автономное научное учреждение «*Центр информационных технологий и систем* органов исполнительной власти» (ЦИТиС) осуществляет формирование и поддержку национального библиотечно-информационного фонда Российской Федерации в части открытых неопубликованных источников научной и технической информации: *отчётов о НИОКР, кандидатских и докторских диссертаций, описаний алгоритмов и программ.*

В ЦИТиС функционирует комплекс, состоящий из:

– автоматизированной системы информации по науке и технике (АСИНИТ) для выполнения задач по комплектованию *обязательного экземпляра* неопубликованных документов, его государственной регистрации и учёту, выпуску информационных изданий и информированию в Интернете о нём, обеспечению его постоянного хранения и использования;

– единого реестра (ЕР) результатов научно-технической деятельности (РНТД) с утверждёнными формами учёта РНТД.

Любой электронный ресурс может быть зарегистрирован в *объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование»* (ОФЭРНиО).

Заявка на регистрацию формируется программой RegOFERNiO с сайта ОФЭРНиО (<http://ofernio.ru>) и состоит из четырёх документов:

1. Информационная карта алгоритмов и программ (ИКАП);
2. Рекламно-техническое описание (РТО);
3. Письмо (сопроводительное);
4. База данных (БД).

В результате выдается *авторское свидетельство*.

Разработки, зарегистрированные в ОФЭРНиО, могут быть включены в библиографические списки научных, учебных, учебно-методических и иных работ, а так же – в список научных трудов авторов-разработчиков.

Соискатели ученого звания *доцента* или *профессора* могут ссылаться на разработку на основании Приказа Минобразования РФ от 15.05.2002 № 1756 (в ред. от 24.01.2012) «Об утверждении Инструкции по применению Положе-

ния о порядке присвоения ученых званий (профессора по специальности и доцента по специальности)», п. 4.1.2 и Приложения № 3.

Соискатели ученой степени кандидата или доктора наук могут ссылаться на разработку на основании п. 10. Постановления Правительства РФ от 30.01.2002 № 74 (ред. от 20.06.2011) «Об утверждении единого реестра ученых степеней и ученых званий и Положения о порядке присуждения ученых степеней».

Пример оформления зарегистрированных разработок в списке научных трудов приведен в таблице 28.

Таблица 28

**Список опубликованных и приравненных
к ним научных и учебно-методических работ
Иванова Ивана Ивановича (фрагмент)**

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Форма работы	Выходные данные	Объем в п. л. или стр.	Соавторы
б) авторские свидетельства, дипломы, патенты, лицензии, информационные карты, алгоритмы, проекты					
3	Информационный образовательный ресурс локального доступа «Моделирование экономических систем» для студентов всех форм обучения специальности «Менеджмент организаций» (информационная карта)	-	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 15067 от 23.11.2009 Инв.номер ВНТИЦ № 50200901151 от 09.12.2009	0,01 п.л.	

в) учебно-методические работы					
4	Информационный образовательный ресурс локального доступа «Моделирование экономических систем» для студентов всех форм обучения специальности «Менеджмент организаций» (учебно-методическая разработка)	Электрон	Электрон. текст. дан. (200 Мб). – Самара, 2009. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): цв.; 12 см. – Систем. требования: VM PC, 233MHz; 128 Мб RAM; 20 Мб HDD: Windows XP и выше; 4-скоростной диск-код; SVGA дисплей; мышь. – Загл. с контейнера. – Свидет. о гос. рег. № 50200901151 от 09.12.2009	200 Мб	

Примеры свидетельств о регистрации электронного ресурса от авторов и организаций-разработчиков приведены на рис. 1 и 2.

Пример информационной карты алгоритмов и программ со всеми отметками прохождения процедуры регистрации приведен на рис. 3 и 4.

Принимая на регистрацию электронные ресурсы (ЭР), ОФЭРНиО осуществляет предварительную *оценку* комплектов документов на ЭР, а именно:

- на полноту комплекта документов;
- на соответствие оформления документов формальным признакам;
- на качество документов, описывающих регистрируемую разработку;
- на новизну, приоритетность и научность регистрируемых разработок.



Рис. 1. Свидетельство о регистрации
электронного ресурса № 15267



Рис. 2. Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 9486

5013 Информационная карта АИП	5418 Исходящий номер, дата	7992 Инвентарный номер ФАП	5436 Инвентарный номер ВНТИЦ
ИКАП И 50	Мен. 8 / 2010 от 28.01.2010	15663 от 23.01.2010	50201000259
7839 Тип ЭВМ	7902 Тип и версия ОС	5715 Инструментальное ПО	7848 Оперативная память
Pentium IV	Windows XP/Vista	Microsoft PowerPoint	1048576
7965 Разновидность ПС	73 Библиотека программ	5679 Код программы по ЕСПД	
46 Программный модуль	82 Программная система	.02076881.00068-01	
55 Программа	91 Программный комплекс		
64 Пакет программ	28 Информационная структура		
19 Комплект программ	7 Прочее		
7884 Объём программы	36864	7362 Срок окончания разработки	10.01.2010
7947 Описание программы		4956 Распространение ПП	4511 Сертификация
7956 Описание применения		35 Организация – разработчик	34 Сертифицирована
7974 РГО	8	44 Организация, ведущая ФАП	43 Несертифицирована
Сведения об организации, предоставляющей АИП во ВНТИЦ			
2457 Код ОКПО	2934 Телефон	2394 Телефакс	2754 Город
02076881	(495) 504-22-46	(495) 504-22-46	Москва
1332 Сокращённое наименование министерства (ведомства)	ГАН "РАО"		2403 Код ВНТИЦ
2151 Полное наименование организации	Учреждение Российской академии образования "Институт научной информации и мониторинга", Объединённый фонд элитных исследований "Наука и обновление"		
2358 Сокращённое наименование организации	ИНИМ РАО, ОФЭРНЮ		
2655 Адрес организации	142432, Московская область, п. Черноголовка, Школьный б-р, д.1		
Сведения об организации - разработчике			
2988 Телефон	3087 Телефакс	2781 Город	
(495) 504-14-44	(495) 504-14-44	Москва	
2187 Наименование организации	Учреждение Российской академии образования "Институт научной информации и мониторинга", Объединённый фонд элитных исследований "Наука и обновление"		
2385 Сокращённое наименование организации	ИНИМ РАО, ОФЭРНЮ		
2682 Адрес организации	142432, Московская область, п. Черноголовка, Школьный б-р, д.1		

Рис. 3. Лист 1. Информационная карта алгоритмов и программ

6183 Авторы (разработчики ПС)

Богатенков С.А.

9045 Наименование программы

Электронный курс дистанционного обучения «Мультимедийные технологии в преподавании информационных дисциплин»

9117 Реферат

В курсе дистанционного обучения «Мультимедийные технологии в преподавании информационных дисциплин» предложен новый подход к разработке учебных мультимедийных материалов, к преподаванию и обучению творчеству в рамках информационных дисциплин вуза. В результате освоения курса формируется системный подход в сфере учебной деятельности, появляются навыки решения задачи эффективного представления учебной информации с помощью мультимедийных технологий. Для уменьшения трудоемкости подготовки мультимедийных материалов применяются шаблоны, а для повышения их эффективности - эйдетические и эвристические методы. Курс предназначен для преподавателей информационных дисциплин вузов.

50201000252

5436

Фамилия, инициалы Должность Ученая степень, звание

Руководит. организац.	6111 Усанов В.Е.	6311 директор	6210 д.ю.н., к.ю.н. чл.-корр. РАЕН
Руководит. разр. (ФАП)	6120 Галкина А.И.	6320 рук. ОФЭРНИО	6228 поч.раб. науки и техн. РФ



5634 Индексы УДК

37.01:007; 37.013.77; 378 (075.8)

7434 Дата

10.02.19

7506 Входящий номер

5616 Коды тематических рубрик

14.01.45	•	14.01.85	•	14.35.09	•	15.01.77	•	15.81.53
----------	---	----------	---	----------	---	----------	---	----------

5643 Ключевое слово

Мультимедийные технологии, шаблоны, эйдетические и эвристические методы, преподавание информационных дисциплин в вузе

**ЗАРЕГИСТРИРОВАН
в ОФЭРНИИМ РАО**

ФГНУ «Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти»
Зарегистрировано в государственном информационном фонде неопубликованных документов

Рис. 4. Лист 2. Информационная карта алгоритмов и программ

При оценке *полноты комплекта электронных документов* контролируется наличие в комплекте пяти файлов, соответствующих следующим документам:

- 1) информационная карта алгоритмов и программ – iкар.doc;
- 2) письмо (сопроводительное) – pismo.doc;
- 3) рекламно-техническое описание – rto.doc;
- 4) строка БД – bd.xls;
- 5) информация на английском языке – engl-inform.doc.

При рассмотрении электронных документов осуществляется контроль оформления документов по формальным признакам:

1. Оформление «Информационной карты алгоритмов и программ» (ИКАП) контролируется в соответствии с «Требованиями к оформлению информационной карты алгоритмов и программ» (Приложение 3 к «Положению о предоставлении обязательного экземпляра алгоритмов и программ», утвержденного Миннауки России от 17 ноября 1997 года, № 125).

2. Оформление документа «Рекламно-техническое описание» контролируется в соответствии с «Требованиями к оформлению информационной карты алгоритмов и программ» (Приложение 2 к «Положению о предоставлении обязательного экземпляра алгоритмов и программ», утвержденного Миннауки России от 17 ноября 1997 года, № 125), ГОСТ 19.104-78 «Основные надписи», ГОСТ 7.32-91 «Отчет о НИР. Структура и правила оформления».

3. При оформлении сопроводительного письма контролируется:

- форма письма в соответствии с выбранной формой регистрации (от имени автора, авторского коллектива, организации-разработчика);

- наличие и полнота раздела «Дополнительная информация»;

- наличие контактной информации лица, оформившего документы.

4. При оформлении текста на английском языке контролируется наличие информации на английском языке:

- наименование разработки;

- реферат (из ИКАП);

- ФИО авторов;

- наименование организации-разработчика.

5. При оформлении строки контролируется полное соответствие содержимого строки БД содержимому документов:

- информационная карта алгоритмов и программ (ikar.doc);

- рекламно-техническое описание (rto.doc);

- сопроводительное письмо (pismo.doc);

- текст на английском языке (engl-inform.doc).

Качество электронной документации (ЭД) – есть совокупность свойств, обуславливающих ее способность удовлетворять определенные потребности разработчиков и пользователей, связанные с разработкой, использованием и сопровождением ЭД в соответствии с ее назначением. Методика оценки качества ЭД устанавливает критерии, принципы, метрики и методы оценки качества ЭД электронных ресурсов образовательного и научного назначения.

Методика оценки качества ЭД (далее – методика) предназначена для использования разработчиками ЭД, а также разработчиками инструментальных ПС, обеспечивающих автоматизацию разработки и выпуска ЭД.

Разработчикам ЭД методика дает возможность получения количественной оценки качества ЭД, установления требований к уровню качества ЭД и разработки мероприятий, направленных на повышение качества.

Разработчикам инструментальных программных систем, обеспечивающих автоматизацию разработки и выпуска ЭД, методика дает возможность устанавливать требования к средствам автоматизации с учетом обеспечения повышения уровня качества разрабатываемой с их помощью ЭД, а также проводить сравнительный анализ имеющихся программных средств автоматизации разработки и выпуска ЭД.

В зависимости от возможностей, целей и задач оценки качества ЭД применяют следующие методы определения численных значений показателей качества ЭД: экспериментальный, расчетный, экспертный, социологический.

Экспериментальный метод основывается на непосредственном измерении показателей с помощью технических средств и для оценки ЭД его применение весьма затруднительно. Для оценки качества ЭД наиболее приемлемыми являются расчетный, экспертный и социологический методы получения численных значений.

Расчетный метод предполагает использование вычислений на основе известных теоретических и эмпирических зависимостей и данных, полученных другими методами, например, экспертным.

Экспертный метод позволяет устанавливать величины показателей качества на основе решений, принимаемых группой специалистов-экспертов.

Социологический метод близко примыкает к экспертному методу и основывается на сборе и анализе мнений фактических или потенциальных пользователей электронного ресурса и его ЭД.

Методика предлагает использование экспертного и расчетного методов, она содержит таблицы и анкету для оценки метрик качества ЭД специалистами-экспертами и описание методов расчета качества ЭД:

1) выбор конкретных свойств документа, характеризующих его качество и выражающих потребности пользователей;

2) детализацию этих характеристик до элементарных, которые могут быть выражены количественно;

3) разработку системы показателей, соответствующих характеристикам качества документа;

4) вычисление оценок отдельных характеристик и качества документа в целом.

Некоторые свойства, характеризующие качество электронного ресурса (завершенность, осмысленность, согласованность, структурированность), присущи и документам, разрабатываемым в процессе проектирования ЭР. Кроме того, документы обладают и рядом специфических свойств, отражающих качество документа:

– *Понятность*. Документ обладает свойством понятности, если весь материал, изложенный в документе, понятен читающему его лицу.

– *Завершенность*. Документ обладает свойством завершенности, если в нем содержатся все необходимые элементы содержания, перечисленные в оглавлении, и это содержание с достаточной полнотой отражает аспекты принятых технических решений.

– *Осмысленность*. Документ обладает свойством осмысленности, если он не содержит избыточной информации.

– *Согласованность*. Документ обладает свойством согласованности, если он содержит единую нотацию, терминологию, символику, смысловую связь внутри и с другими документами.

– *Самоопределенность*. Документ обладает свойством самоопределенности, если он содержит всю информацию, необходимую и достаточную для понимания его читающим лицом.

– *Структурированность*. Документ обладает свойством структурированности, если его взаимосвязанные части (разделы и подразделы) организованы в единое целое определенным образом.

– *Полнота*. Документ обладает свойством полноты, если он разработан в соответствии с требованиями к структуре и содержанию документа.

– *Идентифицируемость*. Документ обладает свойством идентифицируемости, если он содержит всю информацию о полном наименовании документа, дате завершения разработки и о разработчике.

На основе приведенных выше свойств документов, характеризующих их качество, разработана четырехуровневая иерархическая схема показателей.

Значения предшествующего i -ого уровня определяются значениями соответствующих показателей $(i + 1)$ -ого уровня.

Показатели 3-го уровня, соответствующие элементарным характеристикам, назовем метриками. Каждой метрике по определенному правилу может быть поставлено в соответствие число.

Настоящая методика оценки ЭД реализована в автоматизированной системе «Оценка качества ЭД» (OKED).

Оценка *приоритетности* регистрируемых электронных ресурсов осуществляется на основании контекстного поиска аналогов данной разработки с последующим уточнением даты окончания разработки.

Оценка *новизны* электронного ресурса осуществляется специалистами в области научной и образовательной информации с помощью лингвистических процессоров в федеральных и отраслевых базах данных.

При *оценке твердых копий документов* контролируется наличие в комплекте следующих документов:

- 1) письмо (сопроводительное) – 1 экз.,
- 2) информационная карта алгоритмов и программ – 3 экз.,
- 3) рекламно-техническое описание – 1 экз.,
- 4) конверт с обратным адресом и марками – 1 шт.,
- 5) платежное поручение/квитанция (копия) об оплате услуг ОФЭРНиО.

В табл. 29 приведены электронные ресурсы, зарегистрированные автором в ОФЭРНиО.

Таблица 29

Электронные ресурсы учебного назначения

Название электронного ресурса	Свидетельство ОФЭРНиО
Мультимедийный учебник по дисциплине «Информационные системы в экономике»	№ 7924
Мультимедийный учебник по дисциплине «Информационные технологии в экономике»	№ 9486
АРМ менеджера коммерческого предприятия	№ 9498
Мультимедийный учебник по дисциплине «Информационные системы маркетинга»	№ 9644
Мультимедийный учебно-методический комплекс по дисциплине «Информационные технологии управления»	№ 12271
Мультимедийный учебно-методический комплекс по дисциплине «ИТ в коммерческой деятельности»	№ 12274
Методика разработки мультимедийной образовательной среды для формирования учебно-методических комплексов	№ 15265
Шаблон темы для формирования тем мультимедийных учебно-методических комплексов информационных дисциплин	№ 15266
Курс дистанционного обучения «Мультимедийные технологии в преподавании информационных дисциплин»	№ 15267
Мультимедийный курс «Информационные системы в торговле»	№ 16509
Мультимедийный практикум «Проектирование автоматизированной системы обучения специалистов»	№ 16648
Деловая игра «Используй информационные системы и технологии»	№ 17348

Опыт работы автора по регистрации в ОФЭРНиО электронных ресурсов учебного назначения позволяет

сделать вывод, что регистрация в ОФЭРНиО *выгодна преподавателю*, т.к. она приравнивается к *опубликованным работам*, отражающим основные результаты диссертации, и представляет собой *авторское свидетельство*.

Описанная процедура регистрации электронных разработок в ОФЭРНиО достаточно *трудоемка и требует временных и финансовых затрат*, поэтому далеко не каждый разработчик электронного ресурса выполняет его регистрацию в ОФЭРНиО. Такая ситуация приводит к широкому использованию незарегистрированных электронных ресурсов, которые не обладают статусом интеллектуальной собственности.

Следует отметить, что регистрация электронных ресурсов в ОФЭРНиО *выгодна образовательному учреждению*, т.к. она повышает *аттестационный показатель внедрения инноваций*. Поэтому для решения проблем информационной безопасности электронных ресурсов науки и образования целесообразно выполнять регистрацию от лица организации разработчика, т.е. вуза. При этом зарегистрированный электронный ресурс будет собственностью как автора, так и вуза.

Для реализации такой регистрации необходимо организовать творческий коллектив из разработчиков электронных ресурсов и специалиста вуза по их регистрации в ОФЭРНиО и стимулировать его деятельность, например, путем инициирования НИР из внутренних ресурсов института или в результате формирования и ведения отделения ОФЭРНиО на некоммерческой основе.

Следует отметить положительный опыт Челябинского института (филиала) Российского государственного

торгово-экономического университета (РГТЭУ) в решении рассматриваемой проблемы. За 2008–2009 год выполнена НИР, в результате которой в Челябинском институте (филиале) РГТЭУ создан банк интеллектуальной собственности, состоящий из 12 мультимедийных материалов (табл. 30).

Содержание банка интеллектуальной собственности Челябинского государственного педагогического университета (ЧГПУ) представлено в таблице 31.

Таким образом рассмотрено содержание модуля «ИКТ и проектирование образовательной среды» для подготовки магистров профессионального обучения в рамках дисциплины «Проектирование образовательной среды».

Таблица 30

Перечень мультимедийных материалов

№ п/п	Автор	Дисциплина	Специальность
1	Лысенко Ю.В.	Финансы, денежное обращение, кредит	Финансы и кредит, бухгалтерский учет, анализ и аудит
2	Лаврентьева И.В.	Управление персоналом	Менеджмент организации
3	Ярушева С.А.	Поведение потребителей	Маркетинг, коммерция, товароведение и экспертиза товаров
4	Лысенко Ю.В.	Финансы предприятий	Финансы и кредит, бухгалтерский учет, анализ и аудит
5	Лаврентьева И.В.	Организационное поведение	Менеджмент организации
6	Базаров Р.А., Бражников Д.А.	Криминология	Юриспруденция
7	Горюнов В.Е.	Государство и право	Юриспруденция

Окончание табл. 30

8	Богатенков С.А.	Информационные системы маркетинга	Маркетинг
9	Литвинова Н.Ю., Богатенков С.А.	Информационные технологии управления	Менеджмент организации
10	Путилова М.Д.	Страхование	Финансы и кредит, бухгалтерский учет, анализ и аудит
11	Богатенков С.А.	Информационные технологии в коммерческой деятельности	Коммерция
12	Богатенков С.А.	Информационные технологии в экономике	Экономика и управление на предприятии торговли и туризма

Таблица 31

Электронные ресурсы учебного назначения ЧПУ

Название электронного ресурса	Свидетельство ОФЭР-НиО
Бизнес-план учебного центра «Электронный бизнес» на базе вуза	№ 18485
Электронное учебное пособие «Управление профессиональным образованием: система формирования информационной и коммуникационной компетентности»	№ 18486
Электронное учебное пособие «Управление профессиональным образованием: система менеджмента качества»	№ 18487
Электронный образовательный ресурс «Рабочая тетрадь по дисциплине "Методика профессионального обучения"»	№ 18506
Шаблон рабочей программы для проектирования мультимедийных учебно-методических комплексов дисциплин	№ 18507

Мультимедийная рабочая программа по дисциплине «Методы и средства дистанционного обучения»	№ 18613
Понятие и концепция системы формирования информационной и коммуникационной компетентности в профессионально-педагогическом образовании	№ 18711
Автоматизированное рабочее место педагога профессионального обучения «Информационная безопасность»	№ 18712
Методика оценки качества электронных ресурсов по критерию безопасности	№ 19726
Алгоритм планирования образовательной траектории для информационной подготовки педагогов профессионального обучения	№ 19728

3.2. ИКТ и безопасность управления процессами профессиональной деятельности

Формируемая *компетенция* магистра профессионального обучения: способность и готовность управлять образовательным и технологическим процессом с использованием современных технологий подготовки рабочих (специалистов) (ПК-22, ПК-23).

В результате изучения модуля выпускник должен:

1) **знать:** возможности автоматизированного управления образовательным и технологическим процессом в области профессиональной деятельности;

2) **уметь:** применять современные автоматизированные системы для управления образовательным и технологическим процессом в области профессиональной деятельности;

3) владеть: возможностями автоматизированного управления образовательным и технологическим процессом в области профессиональной деятельности.

Автоматизированная система управления (АСУ) – это комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия. АСУ применяются в различных отраслях промышленности, энергетике, транспорте и т.п. Термин «автоматизированная», в отличие от термина «автоматическая», подчёркивает сохранение за человеком-оператором некоторых функций, либо наиболее общего, целеполагающего характера, либо не поддающихся автоматизации. Важнейшая задача АСУ – повышение эффективности управления объектом на основе роста производительности труда и совершенствования методов планирования процесса управления. Различают автоматизированные системы управления объектами (технологическими процессами – АСУТП, предприятием – АСУП, отраслью – ОАСУ) и функциональные автоматизированные системы, например, проектирование плановых расчётов, материально-технического снабжения.

Система автоматизированного проектирования (САПР) – автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования, представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования.

Рассмотрим вопросы безопасного управления процессами в условиях внедрения ИКТ для профилей «Энергетика» и «Машиностроение и материалобработка».

3.2.1. Модуль «ИКТ и управление процессами»: профиль «Энергетика»

В период рыночных отношений большое значение приобретает себестоимость выработанной энергии, снижение которой достигается введением взамен устаревших новых энергоагрегатов с современными АСУ ТП, реконструкцией оборудования на действующих ТЭС, совершенствованием системы управления ресурсами ТЭС. Реализация первых двух путей, с одной стороны, очень растягивается во времени в связи с отсутствием достаточного финансирования, с другой — осуществляется поэтапно и затрагивает лишь отдельные виды оборудования (котел, турбина, энергоблок). Все это отодвигает на неопределенный срок момент полной автоматизации, в результате которой возможно эффективное управление всеми ресурсами ТЭС с помощью АСУ.

Более эффективные результаты в управлении ресурсами достигаются в результате внедрения локальной вычислительной сети (ЛВС), объединяющей всех заинтересованных пользователей и включающей технологические вычислительные сети, обеспечивающие автоматизированный сбор, обработку и своевременную передачу информации.

Содержание модуля: угрозы безопасности, принципы внедрения ИИС; классификация ИИС и общие подходы к их выбору; автоматизация расчетов; автоматизация ввода и обработки информации; интеграция ИИС; автоматизированное управление процессами обеспечения безопасной работы технологического оборудования и персонала; управление образовательным процессом в условиях внедрения ИИС.

Исследования в области внедрения *информационно-измерительных систем* (ИИС) на энергоемких предприятиях свидетельствуют о наличии следующих угроз безопасности:

– угроза *дидактической* безопасности связана с использованием учебных материалов по эксплуатации и ремонту ИИС, не отражающих или отражающих не в полной мере требований информационного общества и реальных условий организаций;

– угроза *экономической* безопасности имеет место в связи с многовариантностью способов выбора информационно-измерительных систем, организационной структуры обеспечивающих подразделений и форм повышения квалификации персонала для работы в новых условиях;

– угроза *информационной* безопасности имеет место в результате сбоев работы программного и технического обеспечения информационно-измерительных систем, т.е. возникает необходимость в участии оперативного персонала, круглосуточно обслуживающего ИИС; дежурный инженер должен в минимальный срок обнаружить неисправность, переключиться на традиционную систему измерения и выполнить мероприятия по устранению неисправностей;

– угроза *психологической* безопасности, возникающая в результате перехода на ИИС, связана с необходимостью оперативной перестройки персонала на работу в новых условиях, т.е. увеличивается вероятность ошибок персонала, влияющих на качество работы.

Магистр профессионального обучения должен знать следующие принципы внедрения ИИС в энергетике:

1. Принцип необходимости полной автоматизации основан на возможности и целесообразности освобождения труда персонала с учетом платежеспособности и желания заинтересованных лиц. С одной стороны, полная автоматизация не приводит к возможности сокращения персонала предприятий, на которых имеется сравнительно небольшое количество измерительных каналов, т.е. когда с работой справляется один человек, а с другой – ее не следует проводить, если руководство не преследует цели сокращения численности персонала или не может финансировать внедрение.

2. Принцип выбора класса автоматизации по важности каналов. Полная автоматизация проводится по важным каналам, а неполная – по остальным. Например, на Челябинской ТЭЦ-2 для вибродиагностики подшипников турбин используется автоматическая система, а для контроля вибраций насосов и котельного оборудования – автоматизированная.

3. Для сокращения сроков и повышения эффективности внедрения ИИС рекомендуется в кадровой политике соблюдать принцип всестороннего привлечения высококвалифицированных опытных кадров, способных в короткий срок получить эффективные результаты по внедрению ИИС и провести квалифицированную подготовку оперативного и ремонтного персонала.

Магистру профессионального обучения необходимо знать, что внедрение информационно-измерительных систем (ИИС) позволяет повысить эффективность мероприятий по энергосбережению и создает условия для без-

опасной работы оборудования и персонала, так как обеспечивает:

1) повышение надежности работы оборудования за счет внедрения автоматизированных систем информационной поддержки оперативного и ремонтного персонала;

2) повышение оперативности в оценке состояния производства благодаря большой производительности компьютеров;

3) улучшение условий труда эксплуатационного, ремонтного и управленческого персонала в результате автоматизации рутинных процедур обработки информации;

4) повышение культуры производства благодаря компьютерной обработке данных, передаче их по ЛВС или с помощью модемной связи и получению печатных документов;

5) сокращение количества эксплуатационного и управленческого персонала в результате автоматизации вычислительных и информационных работ.

Проблемы применения информационных технологий в энергетике связаны с эффективным использованием информационно-измерительных систем для решения приоритетных задач. К таким задачам относятся: повышение точности измерительных каналов; обеспечение безопасной работы оборудования и персонала; оперативный поиск недостоверных измерительных каналов, а также потеря энергии, связанной с утечками в коммуникациях и с несанкционированными подключениями отдельных потребителей и т.п. Для эффективного решения перечисленных задач применяются методы математического

моделирования, оптимизации и автоматизации, а также организации обслуживания автоматизированных средств.

Кроме того, проблемы применения информационных технологий на энергоемких предприятиях связаны с большим различием их функциональных, технических и стоимостных характеристик. Существуют определенные трудности экономически обоснованного выбора их структуры и состава в связи с увеличением номенклатуры и спектра указанных характеристик. Возникает ряд вопросов. Чем определяется эффективность информационно-измерительной системы (ИИС)? Как учитывать важность измеряемых величин при выборе системы учета? Например, учет расхода коммерческих теплоносителей на Челябинской ТЭЦ-2 выполняется двумя автоматизированными системами, а учет расхода некоммерческих теплоносителей – одной. Правильно ли сделан выбор? В каком направлении и каким образом целесообразно дальше развивать ИИС или следует остановиться на достигнутом? Как рационально использовать оперативный и ремонтный персонал подразделений АСУ и экономически обосновать его численность с учетом текущих и перспективных работ? Где искать резервы для сокращения численности эксплуатационного и управленческого персонала в результате автоматизации вычислительных и информационных работ?

Дело в том, что необоснованный выбор варианта ИИС связан со снижением ее эффективности или с лишними расходами на приобретение.

Несмотря на появление в последние годы множества разнообразных ИИС, некоторые методические во-

просы их выбора и внедрения остаются нерешенными, что затрудняет проектирование и снижает эффективность эксплуатации.

Экономическая эффективность от внедрения ИИС определяется ее надежностью, стоимостью, объемом автоматизируемых работ, погрешностями измерений, числом измерительных каналов, а также уровнем квалификации и количеством оперативного и ремонтного персонала. Методология внедрения ИИС включает методики их выбора, развития и эксплуатации.

Классификация ИИС и общие подходы к их выбору. Функционирование ИИС, начиная от небольших программных продуктов и заканчивая крупными промышленными комплексами, включает этапы ввода, обработки, передачи измеряемых параметров в ЭВМ и выполнение расчетов. Комплексные ИИС предусматривают их интеграцию с целью эффективного решения ряда прикладных задач.

Методики выбора и развития ИИС учитывают их классификацию по объему автоматизируемых работ, возможности заинтересованных лиц в финансировании работ по автоматизации и их желание повысить эффективность работы предприятия в результате внедрения энергосберегающей технологии (благодаря повышению точности измерительной системы), сокращения численности персонала и повышения энергобезопасности работы оборудования и персонала.

Автоматизация расчетов. Проведение расчетных операций на ЭВМ позволяет уменьшить продолжительность и устранить погрешности ручного счета, связанные

с приближенностью вычислений и игнорированием незначительных факторов. Например, при расчете расхода газа часто не принимается во внимание влияние изменений плотности и состава газа, а также барометрического давления. Автоматизация расходов теплоносителей приводит к уменьшению погрешности вычислений на 1–2%. Для автоматизации расчетов необходимо иметь персональный компьютер и соответствующий программный продукт. Для предприятий, имеющих сравнительно небольшое число измерительных каналов, автоматизации расчетов достаточно. Если обработка и ввод данных измерительных каналов осуществляются 1 чел., то дальнейшей автоматизации не требуется. В противном случае возможно сокращение персонала в результате автоматизации названных операций.

Автоматизация ввода и обработки информации. Наряду с сокращением времени применение автоматизированной обработки информации приводит к уменьшению ее погрешности. Например, погрешность обработки диаграмм традиционным способом (без автоматизации) составляет 1,5–3% (минимальное значение достигается при использовании планиметров). При автоматизации обработки диаграмм в результате применения устройств считывания графической информации по точкам (дигитайзеров) погрешность планиметрирования оценивается 0,2% для пропорциональных планиметров и 0,35% – для полярных. При использовании сканеров устраняется субъективная погрешность оператора, связанная со считыванием диаграмм, и погрешность обработки оценивается 0,1%. Для автоматизации обработки и ввода информации необ-

ходимо дополнительно иметь соответствующее устройство (дигитайзер, сканер или переносной измерительный прибор) и программное обеспечение для его использования совместно с ПК. Например, на многих предприятиях используется АРМ «Энерго», позволяющее автоматизировать процесс ввода, обработки и расчета расходов теплоносителей с помощью дигитайзеров и ПК. Если в результате автоматизации ввода и обработки информации для работы достаточно одного АРМ, то дальнейшая автоматизация неэффективна. В противном случае возможно сокращение персонала в результате полной автоматизации измерительных каналов.

Автоматизация передачи информации. Полная автоматизация измерительных каналов позволяет уменьшить погрешности измерительного канала, повысить оперативность информации и найти резервы для сокращения численности персонала, связанного со сбором, обработкой и передачей измеренной информации. Так, внедрение комплекса технических средств «Энергия» (разработчик – ПО «Старт», г. Заречный Пензенской обл.) позволяет работать с пятиминутной информацией, что дает возможность эффективно решать задачи поиска недостоверных измерительных каналов и потерь энергии. Большую ценность в этих условиях представляет квалифицированный инженерный персонал, хорошо разбирающийся в технических и программных средствах ИИС и знающий особенности расчетных методик.

При выборе систем с полной автоматизацией измерительных каналов необходимо учитывать их надежность и стоимость. Степень надежности ИИС обуславливает не-

обходимую численность эксплуатационного персонала, а стоимость – возможность ее внедрения. Например, на Челябинской ТЭЦ-2 создан участок для круглосуточной эксплуатации КТС «Энергия» по учету электрической и тепловой энергии. Функции этого участка расширяются в результате ввода в эксплуатацию других ИИС.

Интеграция информационно-измерительных систем.
При внедрении ряда информационно-измерительных систем имеются следующие различия в организации измеряемой информации:

- по способу кодирования (например, в АРМ инженера ПТО используется система кодированных имен АКС, в КТС «Энергия» – номера каналов передачи информации);
- по структуре файлов данных (в АРМ используется DBF формат, в КТС – формат языка Паскаль);
- по временным характеристикам (в АРМ имеется доступ к суточной информации любого месяца года, в КТС – только к информации за последние десять суток).

Из-за этих различий значительно увеличиваются время и трудоемкость эксплуатации программ (например, расчета технико-экономических показателей работы ТЭС), использующих данные обеих систем, что приводит к их недоиспользованию и снижению эффективности. Для получения экономического эффекта в этом направлении создается комплексная информационно-измерительная система с единой организацией измеряемой информации.

С целью совместного использования баз данных АРМ и КТС работниками отдела АСУ ТЭЦ-2 проведены мероприятия по наладке комплексной информационно-измерительной системы.

1. Для преодоления различий во временных характеристиках измеренных величин с помощью генератора документов КТС разработаны суточные выходные документы по учету электроэнергии. Документы включают показания счетчиков на начало суток, их время работы, выработку или потребление и среднюю мощность активной или реактивной электроэнергии, а также суточные выходные документы по учету энергоносителей, показывающие время работы расходомерных узлов, расходы газа, пара или воды и среднесуточные значения давления и температуры энергоносителей. Организован ежедневный автовывод разработанных документов в текстовые файлы на сетевом диске сервера ЛВС для дальнейшей передачи в базы АРМ.

2. Для преодоления различий в способах кодирования и структурах файлов данных составлена таблица соответствий параметров учета КТС кодам системы АКС, используемой в АРМ, и разработана программа преобразования суточных выходных текстовых документов в соответствующие месячные файлы АРМ формата DBF.

В результате проведенных мероприятий база данных АРМ была дополнена данными из КТС по учету электроэнергии, времени работы измерительных каналов, а также данными по коммерческому учету энергоносителей. Это позволило значительно уменьшить объем информации, вводимой с клавиатуры в ряде прикладных программ. Однако возросший объем базы данных привел к увеличению времени работы программ. Для повышения скоростных параметров старое АРМ, в котором расчеты формул проводились перед каждым выводом документа, перера-

ботали в новое, где эти расчеты выполняются только один раз после ввода исходной информации. Кроме того, в АРМ работа с нормативно-справочной информацией (НСИ), включающая удаление, добавление и коррекцию параметров, требует знания правил формирования кодов АКС и поэтому очень трудоемка для пользователя. Для повышения ее эффективности разработана программа автоматизированного синтеза и анализа кодов системы АКС и использован аппарат классификации объектов (табл. 32).

Таблица 32

**Организация подразделений АСУ
на предприятиях Челябэнерго**

Наименование класса объектов		Средство или способ определения данных
Электроэнергия	Главная схема, собственные нужды	КТС «Энергия»
Энергоносители	Коммерческий учет	КТС «Энергия»
Энергоносители	Коммерческий учет, технический учет	АРМ инженера ПТО
Данные ручного ввода		Ввод с клавиатуры
Формулы		Расчет

Каждый класс содержит объекты, имеющие одинаковую структуру, а каждый объект определяет группу кодов системы АКС. Примеры объектов первого и третьего классов приведены в таблицах 33 и 34.

Таблица 33

Примеры объектов первого класса

Наименование объекта	Обозначение	Разновидность измерения						
		<i>E</i>	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>I</i>	<i>Z</i>	<i>W</i>	<i>J</i>
Турбогенератор ТГ1	AQ01	001	001	001	001	002	002	002
Трансформатор 20Т	BT20	009	009	009	009	-	-	-
1-я секция 10 кВ Фидер №5 РП-53	AF05	041	041	041	041	042	042	042

Таблица 34

Примеры объектов третьего класса

Наименование объекта	Обозначение	Разновидность измерения				
		<i>F</i>	<i>X</i>	<i>T</i>	<i>P</i>	<i>Q</i>
Газопровод 1	NP10	385	385	388	387	-
Газопровод 2	NP 20	389	389	392	391	-
Пар на АО «Уралтрак»	UP11	401	401	405	404	402

Для каждого объекта определяются необходимые разновидности измерения из следующего набора: *F* – расход теплоносителя, *T* – температура, *P* – давление, *Q* – отпуск тепла, *E* – выработка (потребление) активной электроэнергии, *N* – активная электрическая мощность, *X* – время работы, *I* – показание счетчика активной электроэнергии, *Z* – выработка (потребление) реактивной электроэнергии, *W* – реактивная электрическая мощность, *J* – показание счетчика реактивной электроэнергии.

Процесс работы с НСИ автоматизирован. Непосредственная работа с кодами АКС заменена работой с объектами. Для нового объекта обозначение формируется в диалоге с ЭВМ, пользователь вводит лишь наименование объекта и номера каналов («0» – для КТС или «1» – для АРМ) в соответствии с разновидностями измерения. Необходимые коды АКС формируются автоматически на основе данных таблиц. Такая процедура существенно снижает трудоемкость работы с НСИ и устраняет необходимость знания правил составления кодов АКС.

Кроме того, для увеличения быстродействия работы прикладных программ разработана процедура формирования буферного файла данных в зависимости от заданного набора решаемых задач. После включения новой задачи в комплексную систему следует определить необходимые классы объектов. Если класс объектов используется в задаче, то на пересечении строки с номером задачи и столбца с номером класса объектов ставится «1», в противном случае – «0» (табл. 35).

Таблица 35

Примеры объектов третьего класса

Номер задачи	Наименование задачи	Классы объектов						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Баланс электроэнергии по главной схеме	1	0	0	0	0	0	0
2	Баланс электроэнергии по секциям 6 кВ	0	1	0	0	0	0	0
3	Отпуск тепла потребителям	0	0	1	1	0	0	1
4	Отпуск тепла на собственные нужды станции	0	0	0	0	1	1	1

В результате внедрения в производство всех пяти названных систем специалисты Челябинской ТЭЦ-2 получили возможность анализировать дополнительную информацию. Несомненно, возникнет еще ряд прикладных задач, использующих данные всех систем, что приведет к необходимости развития комплексной информационно-измерительной системы. Описанный в статье подход к наладке такой системы, основанный на применении функциональных объектов различных классов, позволяет эффективно использовать прикладное программное обеспечение.

При работе нескольких ИИС в локальной вычислительной сети для их объединения достаточно разработать или приобрести соответствующее программное обеспечение.

Управление процессом безопасной работы персонала. Эффективным направлением в обеспечении безопасной работы персонала является внедрение энергосберегающих технологий, позволяющих оперативно обнаруживать *потери энергии*, связанные с утечками в коммуникациях и с несанкционированными подключениями отдельных потребителей. При традиционном подходе эта задача решается персоналом предприятий достаточно трудоемко и долго. При этом не исключена опасность поражения персонала электрическим током и действием энергоносителей. Поэтому внедрение информационных технологий, при которых уменьшается трудоемкость и время нахождения персонала в зоне возможного поражения электрическим током и энергоносителями, является актуальной задачей.

В настоящее время на предприятиях широкое распространение получили автоматизированные средства учета энергии. Учет выработки и потребления энергии в режиме реального времени позволяет локализовать участки, имеющие недопустимые потери энергии, и тем самым уменьшить время и трудоемкость процесса поиска. Используя программное обеспечение, можно создать необходимые группы каналов учета энергии, определяющие небалансы энергетических контуров, и периодически анализировать их значения. При выходе значения небаланса за допустимые пределы можно сделать вывод о возможной утечке энергии в данном контуре и выполнить мероприятия по поиску причины небаланса.

Методика поиска недопустимых потерь энергии, предложенная автором, позволяет локализовать область поиска потерь энергии. Однако при этом предъявляются повышенные требования к уровню квалификации персонала, т.к., с одной стороны, он должен знать особенности технологического процесса, а с другой – должен быть квалифицированным пользователем КТС «Энергия». Кроме того, процесс поиска отнимает достаточно много времени. Очевидно, что такой поиск недопустимых потерь требует предварительного разбиения на группы, которое может быть выполнено только специалистом, хорошо знающим технологический процесс. Кроме того, значения небаланса рассчитываются для всех существующих групп еще до начала анализа полученных данных, т.е. результаты измерений используются многократно. Хотя значения небаланса отдельного канала рассчитываются только для групп с недопустимым небалансом, однако для таких групп приходится рассчитывать небалансы всех входящих

в него каналов. Количество групп сопоставимо с количеством каналов. Если групп с недопустимым небалансом несколько, алгоритм необходимо будет повторить несколько раз, при этом часто повторяя уже проделанные вычисления.

Еще одним недостатком данного метода является сложность расчета коэффициента допустимых потерь для группы.

Он очевидно больше коэффициента допустимых потерь для отдельного канала и зависит, например, при передаче электроэнергии, от количества трансформаторов на всем пути передачи энергии. Необходимо для каждого трансформатора вводить фиктивный потребитель энергии, что может быть сделано только опытным специалистом.

На кафедре «Прикладная математика» Южно-Уральского государственного университета в рамках дипломного проекта под руководством автора создан алгоритм и программа, в которой отсутствуют перечисленные недостатки. Программа внедрена на Челябинском трубопрокатном заводе, на Челябинской ТЭЦ-2. В результате выполнения дипломного проекта разработана математическая модель коммуникационной сети электроэнергии или энергоносителей, учитывающая взаимосвязь между входными и выходными потоками энергии. На основе модели и обзора существующих методов разработан эффективный алгоритм поиска недопустимых потерь энергии, программная реализация которого позволила сократить время и трудоемкость работ в зоне возможного поражения электрическим током или действием энергоносителей, а также эффективно планировать мероприятия по дальнейшему устранению неисправностей.

Управление процессом безопасной работы оборудования.
Внедрение ИИС в энергетике повышает оперативность информации измерительных каналов работающего технологического оборудования, поэтому сокращается время для своевременного обнаружения неисправности, что способствует повышению уровня безопасности.

Однако уровень безопасности работы оборудования определяется достоверностью работы измерительных каналов. Нами предложена *методика технической диагностики измерительных каналов*, способствующая повышению надежности их работы.

При большом количестве электрических счетчиков процедура выявления недостоверного измерительного канала достаточно трудоемка и отнимает много времени. В целях сокращения трудоемкости и затрат времени предлагается методика технической диагностики измерительных каналов, которая может быть эффективно использована на предприятиях, имеющих средства автоматизированного учета электроэнергий.

Эффективным средством технической диагностики измерительных каналов является комплекс технических средств (КТС) «Энергия» по учету электрической энергии (разработчик ПО «Старт», г. Заречный Пензенской области), который в настоящее время широко эксплуатируется на предприятиях России и за рубежом. С внедрением КТС «Энергия» на предприятиях может быть выработана четкая система оперативного контроля работоспособности каналов информации, включающих электрические счетчики (ЭС), устройства формирования импульсов (УФИ), устройства сбора данных (УСД) и плат ввода (рис. 5).

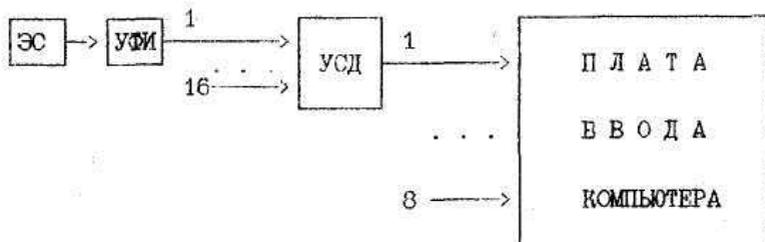


Рис. 5. Структура измерительного канала КТС «Энергия»

Выходные документы позволяют выявлять каналы, от которых прекратили поступать импульсы. Таким образом выявляются разрывы измерительной цепи и неработающие счетчики. На основе наблюдения почасовых посылок в течение недели можно анализировать историю работы отказавшего УСД.

Определенную трудность представляет задача выявления измерительного канала, имеющего недопустимую систематическую погрешность электросчетчика или УФИ. Традиционно такие измерительные каналы выявляются в результате периодического контроля всех электросчетчиков и УФИ с использованием образцовых приборов.

Предлагаемая методика дает возможность выявить канал с недопустимой систематической погрешностью в результате анализа выходных документов КТС «Энергия», минуя трудоемкий и длительный этап периодического контроля всех электросчетчиков и УФИ.

Программное обеспечение КТС «Энергия» дает возможность определять балансовые контуры по учету электроэнергии с помощью аппарата формирования групп.

Балансовые группы составляются в результате анализа схемы потоков электроэнергии предприятия.

Для Челябинской ТЭЦ-2 такая схема представлена на рис. 6. Систематически контролируя значения небалансов (просматривая соответствующие группы), можно оперативно выявить балансовые контуры, у которых значения небалансов превышают допустимые пределы.

Такой балансовый контур может включать до ста и более каналов.

Выявление каналов, имеющих недопустимую систематическую погрешность, осуществляется в два этапа: сначала проверяется соответствие значений показаний счетчиков системным значениям показаний счетчиков в КТС «Энергия» (выявление погрешностей устройств формирования импульсов), затем анализируются выходные документы по учету получасовых мощностей каждого измерительного канала.

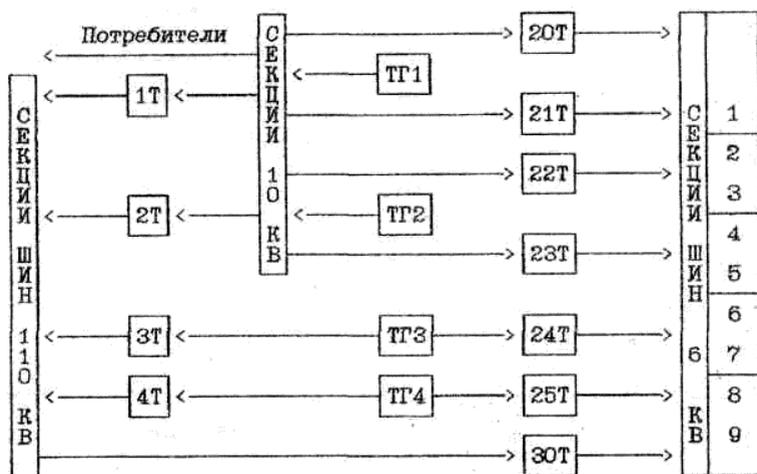


Рис. 6. Схема потоков электроэнергии Челябинской ТЭЦ-2

Для балансовых контуров, небалансы которых выйдут за допустимые пределы, необходимо проанализировать графики средних суточных мощностей каналов и графики средних тридцатиминутных мощностей каналов при минимальном и максимальном значениях небаланса. Названные графики целесообразно рассматривать в порядке убывания номеров суток (задавая номер суток от 0 до 10), так как, с одной стороны, систематическая погрешность измерительного канала оказывает постепенное монотонно возрастающее влияние на значение небаланса, с другой стороны, могут быть различные переключения в электрической схеме или отключения измерительных каналов, связанные с технологическим процессом. Учет указанных факторов при анализе графиков позволяет эффективно устранять каналы, оказывающие слабое влияние на увеличение небаланса.

Рассмотрим действие методики на примере поиска недостоверного измерительного канала на Челябинской ТЭЦ-2.

Используя базовое ПО КТС «Энергия» и схему потоков электроэнергии (рис. 6), мы сформировали группы небалансов электроэнергии по секциям шин 110 кВ, 10 кВ и 6 кВ в совокупности и отдельно по каждой секции.

Периодически проверялся небаланс по секциям шин 110 кВ, 10 кВ и 6 кВ. Выявлен небаланс по секциям 6 кВ. Затем проверены значения небалансов для секций 1; 2 и 3; 4 и 5; 6 и 7; 8 и 9.

Обнаружено, что небаланс электроэнергии выходит за допустимые пределы в секциях 2 и 3, которые питаются от трансформатора собственных нужд 22Т.

Выполнен анализ графиков средних суточных мощностей каналов, входящих во 2 и 3 секции, и графиков средних тридцатиминутных мощностей каналов при минимальном и максимальном значениях небаланса. Он показал, что в течение десяти суток мельницы второго и третьего котла не потребляли электроэнергию, т.к. эти котлы работали только на природном газе. Следовательно, 8 измерительных каналов, учитывающих потребление электроэнергии мельниц, можно не проверять. Кроме того, выявлены интервалы времени, в которых работал только второй и только третий котел. При этом значение небаланса существенно не менялось. Следовательно, 4 измерительных канала, учитывающих потребление электроэнергии дымососов и вентиляторов второго и третьего котла, также можно не проверять. Изъяты из рассмотрения еще 5 измерительных каналов, потребление электроэнергии у которых отсутствовало или было незначительным. Таким образом, из 34 измерительных каналов проверке подлежала лишь половина. В результате анализа получасовых графиков мощности оставшихся каналов выявлен канал, мощность которого с течением времени увеличивается и превышает максимальное значение. Найденный недостоверный электросчетчик заменен новым. Значение небаланса по 2 и 3 секции 6 кВ перестало выходить за допустимые пределы. Следовательно, все измерительные каналы работают достоверно.

Опыт внедрения КТС «Энергия» на различных предприятиях показал, что появилась возможность систематически контролировать измерительные каналы, от которых прекращают поступать импульсы, и выявлять балансовые контуры, у которых значения небалансов электроэнергии выходят за допустимые пределы. Однако процедура выявления измерительных каналов, имеющих недопустимую систематическую погрешность, трудоемка и отнимает много времени.

Предложена методика, позволяющая выявить каналы с недопустимой систематической погрешностью в результате анализа выходных документов КТС «Энергия», минуя трудоемкий и длительный этап периодического контроля электросчетчиков и УФИ.

Таким образом, в результате соблюдения принципов применения информационно-измерительных систем, мероприятий по обеспечению безопасной работы оборудования и персонала, моделирования, оптимизации и автоматизации можно обеспечить безопасность в энергетике и повысить эффективность решения приоритетных задач.

Управление образовательным процессом в условиях внедрения ИИС обусловлено необходимостью решения ряда вопросов. Эффективность внедрения ИИС во многом определяется уровнем квалификации, численностью и организационной структурой руководящего, оперативного и ремонтного персонала подразделений АСУ. Внимание руководителей к развитию АСУ, с одной стороны, позволяет учитывать особенности конкретных ТЭС, с другой – обуславливает различия в их структуре, составе и подчиненности подразделений АСУ (табл. 36).

**Организация подразделений АСУ
на предприятиях Челябинэнерго**

Наименование ТЭС	Наименование и местонахождение подразделения АСУ	Подчинение руководству предприятий	Численность	
			всего	программистов
ЧТЭЦ-1	Группа АСУ в ПТО группа АСУ ТП в цехе ТАИ	Главный инженер главный инженер	5	3
			3	1
ЧТЭЦ-2	Отдел АСУ группа АСУ ТП в цехе ТАИ	Директор главный инженер	9	4
			9	1
ЧТЭЦ-3	Группа АСУ в цехе ТАИ	Зам. главного инженера по АСУ ТП	5	4
ЮУГРЭС	Участок АСУ в ПТО	Зам. главного инженера	10	6
ЧГРЭС	Отдел АСУ	Главный инженер	9	5
АТЭЦ	Группа АСУ в ПТО	Главный инженер	9	5

Структура и состав подразделений АСУ формируются под влиянием энергообъединения. Например, на предприятиях «Челябэнерго» в 1992 г. было решено внедрять КТС «Энергия», и согласно соответствующему приказу на каждом предприятии приняли несколько человек для решения задач по внедрению, причем на одних предприятиях они вошли в отдел ПТО, на других – в цех ТАИ. На Челябинской ТЭЦ-2 в составе цеха ТАИ был образован участок АСУ. Его организаторами стали люди с большим производственным и научным опытом, кандидаты наук: бывший начальник цеха ТАИ, специалист по расходомерным устройствам и инженер-математик.

На участке АСУ, кроме задач по автоматизированному учету энергии, решались задачи бухгалтерии, планового отдела, отдела кадров, поэтому его выделили в самостоятельное подразделение – отдел АСУ. Для работы с КТС «Энергия» были дополнительно приняты и обучены руководством отдела пять дежурных инженеров, образовавших участок по круглосуточной эксплуатации системы. Круг задач отдела АСУ заметно расширился, поскольку ведутся работы по внедрению системы технической диагностики турбинного оборудования, контроля параметров предтопка котла № 5, регистратора аварийных событий. После внедрения этих систем в производство их эксплуатацию осуществлял оперативный персонал отдела АСУ.

Эффективность эксплуатации ИИС снижается в результате нехватки ремонтного персонала и оборудования. В частности, для надежной эксплуатации КТС «Энергия» на Челябинской ТЭЦ-2 необходимо создать ремонтный участок. На этом участке осуществлялся бы ремонт, программирование и периодическая поверка устройств сбора данных. Поскольку КТС «Энергия» внедряется и на других предприятиях Челябэнерго, такой участок эффективнее создавать на уровне Челябэнерго. По этой же причине необходимы соответствующие структурные изменения отдела АСУ Челябэнерго. Определенные успехи в этом отношении достигнуты в Свердловэнерго, на предприятиях которого цеха ТАИ преобразованы в цеха АСУ. В структуре отдела АСУ АО «Свердловэнерго» предусмотрена должность заместителя начальника по работе с предприятиями, которому подчиняются следующие бюро:

- 1) задач руководства АО, предприятий и проблем менеджмента;
- 2) информационного обслуживания АО и предприятий;
- 3) задач сбыта и учета электрической и тепловой энергии;
- 4) задач управления и развития ЛВС на электростанциях и ПЭС;
- 5) задач оптимизации электрических и тепловых режимов АО и предприятий.

К работе в подразделениях энергообъединений по курированию предприятий целесообразно привлекать квалифицированные кадры, имеющие достаточный опыт и эффективные результаты работы. В противном случае затрачиваются дополнительные средства и время на приобретение соответствующей квалификации и теряется авторитет энергообъединения у предприятий.

Для организации безопасной работы автоматизированного оборудования на Челябинской ТЭЦ-2 создан *участок оперативного персонала группы АСУ ТП цеха тепловой автоматики и измерений (ТАИ)*. Оперативный персонал контролирует работоспособность программно-технических средств и обходит оборудование по безопасным маршрутам, утвержденным главным инженером.

Оперативный персонал отдела АСУ обходит оборудование:

1. Устройства сбора данных, объединяющие цепи счетчиков электроэнергии (УСДэ), размещенных на панелях главного щита управления (ГЩУ) и в ячейках главного распределительного устройства (ГРУ-10). УСДэ находятся в помещении ГЩУ.

2. УСДэ, объединяющие цепи счетчиков электроэнергии, размещенных в ячейках КРУ-6кВ и распределительного устройства (РУ-0,4кВ). УСДэ находятся в помещении КРУ-6кВ.

3. Устройства сбора данных, объединяющие цепи измерительных преобразователей расхода, давления и температуры (УСДт), размещены в щитах помещения газового распределительного пункта (ГРП), главного корпуса и коллекторной тепловыводов.

4. Монтажная панель, являющаяся связным звеном между УСДэ, УСДт и специализированными вычислительными комплексами СВК1 и СВК2, размещается в кабельном этаже ГЩУ.

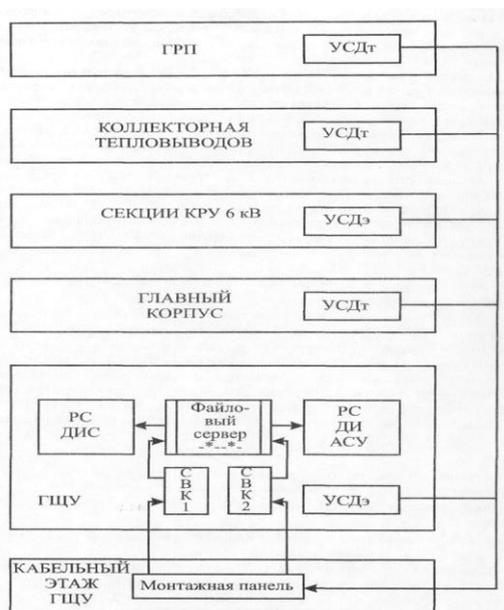


Рис. 7. Размещение технических средств КТС «Энергия», обслуживаемых оперативным персоналом АСУ

По роду своей деятельности дежурному инженеру АСУ приходится посещать помещения КРУ-6кВ, кабельный этаж ГЩУ, ГРП, коллекторную тепловыводов (рис. 7).

План работы с оперативным персоналом отдела АСУ предусматривает инструктажи по правилам техники безопасности (ПТБ), правилам пожарной безопасности (ППБ). Индивидуальные плановые инструктажи оперативного и рабочего персонала отдела АСУ проводятся ежемесячно.

Производственные инструктажи по *правилам техники безопасности* выполняются по следующим темам:

1. Организационные мероприятия при проведении работ в электроустановках.

2. Технические мероприятия при проведении работ в электроустановках.

3. Область и порядок применения правил ТБ.

4. Требования к персоналу по технике безопасности.

5. Правила безопасности при выполнении работ в газовом хозяйстве.

6. Общие правила техники безопасности.

7. Освобождение от действия электрического тока.

8. Меры оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока.

9. Меры безопасности при работе с мегаомметром.

10. Положение инструкции по охране труда для электромеханика ОАСУ.

11. Меры оказания первой помощи пострадавшему от электрического тока.

12. Освобождение от действия электрического тока.

13. Правила безопасности при выполнении работ в КРУ-6кВ, на ГРП и коллекторной.

14. Правила безопасности при техническом обслуживании ПЭВМ.

15. Применение защитных средств при выполнении работ в электроустановках.

16. Правила безопасности при работе с переносным электрифицированным инструментом.

17. Общие положения ПТБ при эксплуатации тепло-механического оборудования.

18. Порядок оформления допуска по распоряжениям.

19. Помощь при ожогах.

20. Техника реанимации.

21. Помощь при переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок.

Надежная работа автоматизированного оборудования определяется уровнем квалификации оперативного персонала, поэтому план работы с персоналом предусматривает инструктажи по правилам технической эксплуатации (ПТЭ), противоаварийные тренировки, проработку директивных документов и проверку знаний.

Производственные инструктажи по *правилам технической эксплуатации* выполняются по следующим темам:

1. Требование ПТЭ к автоматизированным системам управления.

2. Техническое обслуживание КТС «Энергия» по учету электроэнергии.

3. Техническое обслуживание струйного принтера.

4. Положения должностной инструкции дежурного инженера ОАСУ.

5. Положения должностной инструкции электромеханика ОАСУ.

6. Назначение ТЭЦ. Состав и характеристика основного и вспомогательного оборудования ЧТЭЦ-2.

7. Устройство и работа ПЭВМ.

8. Объем профилактических работ по техническому обслуживанию ПЭВМ.

9. Требования ПТЭ к организации эксплуатации электрических станции и сетей.

10. Работа с текстовыми редакторами.

11. Электромеханические устройства ПЭВМ (принтеры, клавиатура, накопители на магнитных дисках).

12. Техническое обслуживание КТС «Энергия» по учету расхода теплоносителей.

13. Требования ПТЭ к территории, производственным зданиям и сооружениям.

14. Техническое обслуживание ЛВС ЧТЭЦ-2.

15. Программные и аппаратные средства КТС «Энергия».

16. Требования ПТЭ к тепломеханическому оборудованию ТЭС.

17. Работа с Windows.

18. Устройство и работа устройств считывания графической информации.

19. Предупреждение и ликвидация аварий.

Опыт подготовки оперативного персонала показал, что если вместо системы повторно-периодических инструктажей по вопросам безопасности труда и технической эксплуатации применить систему повторно-периодических проверок знаний, то уровень квалификации персонала в этих вопросах будет выше.

План *противоаварийных тренировок* для оперативного персонала отдела АСУ предусматривает проработку следующих тем:

1. Программный сбой в информационной системе КТС «Энергия».
2. Потеря информации по учету отпуска электроэнергии (тепловой энергии) из-за нарушения электрической цепи.
3. Угроза образования инея на приборах и коммутации панели.
4. Отказ в работе информационных каналов по учету расхода природного газа.
5. Программный сбой при перезаписи файлов операционной системы КТС «Энергия».
6. Отказ в работе информационных каналов по учету расхода подпиточной воды.
7. Отказ в работе информационного канала по учету теплоносителя.
8. Отключение питания СВК1.
9. Восстановление базы данных при сбоях СВК.
10. Отключение электропитания обоих СВК КТС «Энергия».
11. Выход из строя источника бесперебойного питания (UPS) КТС «Энергия».
12. Отказ жесткого диска СВК2.
13. Потеря информации из-за выхода из строя УФИ в электросчетчике или нарушения связи СВК-УСД.
14. Выход из строя УСД по учету электроэнергии.
15. Выход из строя входного канала УСД по учету расхода газа (канал давления первого газопровода).
16. Отсоединение СВК1 от ЛВС.
17. Переход питания файл-сервера КТС «Энергия» от батарей UPS.

Надежность КТС «Энергия» обеспечивается оперативным персоналом отдела АСУ, способным оперативно устранить любую неисправность, возникшую в каналах передачи информации. Кроме того, специальный вычислительный комплекс (СВК) работает в режиме «горячего» резерва, т.е. информация, поступающая с УСД, дублируется и в случае выхода из строя работающего СВК1, дежурный инженер АСУ переключает его на резервный СВК2 (рис. 7). С внедрением КТС «Энергия» на станции выработана четкая система оперативного контроля работоспособности каналов информации, УСД и плат ввода. Выходные документы позволяют выявлять каналы, от которых прекратили поступать импульсы.

Карта обхода оборудования АСУ ТП включает три маршрута: утренний (рис. 8а), вечерний (рис. 8б) и ночной. Утром с 8-00 до 9-00 дежурный инженер (ДИ) АСУ ТП со своего рабочего места РМ, расположенного на главном щите управления ГЩУ, по телефону узнает в диспетчерской горгаза плотность природного газа, делает распечатку текущих параметров энергоносителей с помощью КТС «Энергия» и посещает первый ТЩ1 и второй ТЩ2 тепловые щиты, где расположены технические средства (ТС) системы виброконтроля турбинного оборудования и штатные приборы по учету энергоносителей. Результаты сравнения данных КТС «Энергия» и штатных приборов ДИ передает дежурному электрослесарю ДЭС цеха ТАИ. Затем ДИ берет ключ у начальника смены котельного цеха НСК и совместно с работником смены этого цеха посещает газораспределительный пункт ГРП, где расположено устройство сбора данных (УСД) «Энергия-Микро-Т».

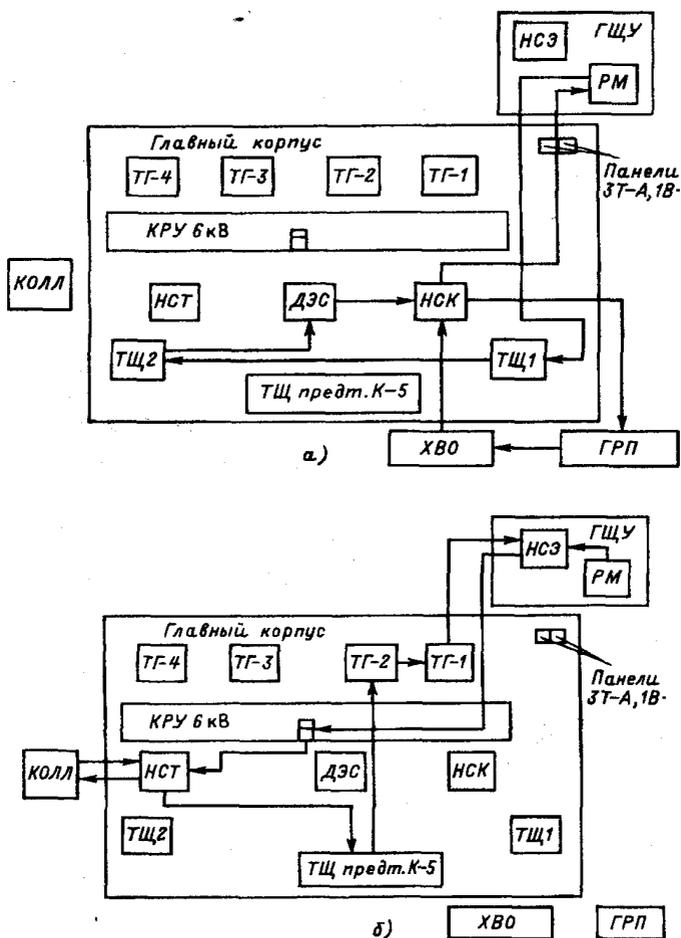


Рис. 8. Карта обхода оборудования АСУ ТП:
 а) утренний обход; б) вечерний обход

Здесь ДИ вводит значение плотности газа в УСД и считывает с него показания за прошедшие сутки для сравнения с данными, полученными с помощью КТС «Энергия» на РМ. При их несовпадении ДИ сообщает об этом персоналу группы учета производственно-технического

отдела. После ГРП ДИ обходит ТС, расположенные в цехе химводоочистки (ХВО), отдает ключ от ГРП НСК, осматривает ТС панелей ЗТ-А, 1В-А и возвращается на РМ.

Вечером с 17-00 до 19-00 (рис. 8б) ДИ берет у начальника смены электроцеха НСЭ ключи от секции КРУ 6 кВ и осматривает УСД по учету электроэнергии, потребляемой на собственные нужды станции. Затем берет ключи у начальника смены турбинного цеха НСТ и посещает коллекторную КОЛЛ тепловыводов, где расположены УСД по учету параметров сетевой воды и производственного пара. После этого он возвращает ключи НСТ и совершает обход ТС теплового щита предтопка котла № 5. Далее осматривает ТС виброконтроля турбин первого ТГ-1 и второго ТГ-2 турбоагрегатов. В конце обхода ДИ возвращается на ГЩУ и отдает НСЭ ключи от секций КРУ 6 кВ.

Ночной обход ДИ включает в себя осмотр ТС, расположенных только в пределах главного корпуса.

3.2.2. Модуль «ИКТ и управление процессами»: профиль «Машиностроение и материалообработка»

Обработка сложной детали без использования размерных схем подобна прогулке по минному полю: того и гляди, что-нибудь взорвется.

Т.Дж. Дрозда, главный технолог завода «Дженерал моторс» в Детройте

В результате изучения модуля выпускник должен:

1) знать: возможности автоматизированного управления образовательным и технологическим процессом в области машиностроения и материалообработки;

2) **уметь:** применять современные автоматизированные системы для управления образовательным и технологическим процессом в области машиностроения и материалообработки;

3) **владеть:** возможностями автоматизированного управления образовательным и технологическим процессом в области машиностроения и материалообработки.

Содержание модуля: угрозы безопасности; перспективные направления повышения безопасности машиностроительного производства; многоинструментная обработка на токарных автоматах: теория точности, оптимизация, автоматизация; повышение адаптируемости САПР; оптимизация и автоматизация операций, выполняемых на токарных многошпиндельных горизонтальных автоматах, рекомендации по выбору САПР для разных типов производства.

Магистру профессионального обучения необходимо знать, что угрозы безопасности применения информационных технологий в машиностроении и материалообработке связаны с большой трудоемкостью и многовариантностью проектирования технологических процессов. Для проектирования безопасного технологического процесса применяются методы математического моделирования, оптимизации и автоматизации.

Показатели качества в машиностроении тесно связаны с технологичностью конструкции изделия. Правила обеспечения технологичности взаимосвязанных деталей определяют технологическую рациональность конструкторских решений. Одним из инструментов определения рациональности являются анализ и синтез размерных

связей. Идея создания автоматизированного учебного пособия «Теория и практика решения конструкторских и технологических размерных цепей» В.Ю. Шамина предложена работниками промышленности, которые изучали САПР ТП на курсах повышения квалификации ЮУрГУ. Они сами принимали участие в учебном процессе заводских школ повышения квалификации, т.к. практические задачи размерных расчетов включаются в список подготовительных вопросов для присвоения разрядов рабочим ряда машиностроительных специальностей. Учебное пособие включает в себя «Автоматизированный расчет» размеров и графическое построение размерных схем (ППП «КурсАР»).

Токарная обработка является основным формообразующим методом в машиностроении, поэтому меры по повышению ее безопасности имеют не только теоретическое, но и огромное практическое значение.

Перспективным направлением повышения безопасности считается применение ЧПУ. Станки с ЧПУ автоматизируют вспомогательные перемещения и обеспечивают за счет емкости инструментального магазина высокую концентрацию переходов, в результате чего достигается высокая гибкость производства и повышение производительности.

Однако известны и более эффективные решения повышения безопасности. Радикальным решением в этом направлении является многоинструментная обработка. Многоинструментные наладки реализуются на токарно-автоматном оборудовании. В настоящее время на машиностроительных заводах эксплуатируются более 200 моде-

лей токарно-автоматного оборудования: токарно-револьверные автоматы (ТРА) и полуавтоматы, многшпиндельные горизонтальные автоматы (ТМГА) и полуавтоматы, многшпиндельные вертикальные полуавтоматы, автоматы продольного фасонного точения, фасонно-отрезные автоматы, многорезцовые полуавтоматы.

В 1985–1990 гг. по заданию Центрального бюро нормативов по труду (ЦБНТ) Государственного комитета по труду и социальным вопросам СССР на 85 заводах разных отраслей проведен анализ токарной обработки. Он показал, что по сравнению с универсальными станками применение станков с ЧПУ уменьшает основное время в 1,6 раза, ТМГА – в 3,9 раза. При этом непроизводительные затраты сокращаются на станках с ЧПУ в 2,9 раза, а на ТМГА за счет одновременного выполнения переходов – в 5 раз. В итоге, перевод технологии с универсальных станков на станки с ЧПУ повышает производительность в среднем в 2,3 раза, а перевод на ТМГА – в 6,3 раза.

К настоящему времени токарно-автоматное оборудование и, следовательно, эта эффективнейшая технология нашли широкое применение лишь в крупносерийном и массовом производствах. Основная тенденция машиностроения состоит в повышении мобильности – крупносерийное и массовое производства уходят в прошлое, будущее за мобильным, быстро переналаживаемым средне- и мелкосерийным производством. Поэтому крайне важно не растерять, а наоборот перенести накопленный опыт такого радикального повышения эффективности технологии, как многоинструментная обработка в современные условия мобильного гибкого производства.

Многоинструментная токарная обработка, и в особенности такие ее концентрированные варианты, как многосуппортная и многошпиндельная, имеют большие технологические возможности: по концентрации переходов (на ТРА – до 20 переходов, на ТМГА – до 30), по точности обработки (ТРА – до 8 качества, ТМГА – до 9), что позволяет зачастую вести полную обработку детали на одной токарно-автоматной операции.

Однако эти богатейшие возможности многоинструментной обработки сегодня используются не более чем наполовину. Токарно-автоматное оборудование применяют лишь для черновой и получистовой обработки: 88% наладок на ТРА имеют точность не выше 12 качества, для ТМГА такие наладки составляют 90%.

Из вышесказанного вытекает *проблема* современного машиностроения: *повышение эффективности использования технологических возможностей многоинструментной токарной обработки и распространение области ее применения на серийное производство.*

Причина такого положения кроется, в первую очередь, в отсутствие расчетной теории проектирования многоинструментной обработки, чем и обуславливаются весьма приблизительные рекомендации в существующих нормативах, издававшихся в 1955–1970 гг.

Субъективный характер существующих методик проектирования токарно-автоматных операций приводит к длительной их отладке и вынуждает ограничиваться простейшими наладками. В то же время современное токарно-автоматное оборудование технически позволяет осуществлять быструю переналадку (сменные комплекты

кулачков, электромеханические командоаппараты и т.д.), однако трудность состоит в надежном определении наладочных параметров на стадии проектирования. Еще более усугубляется ситуация при переводе многоинструментной обработки на программное управление, а промышленность уже выпускает токарно-револьверные станки с ЧПУ, осваивает выпуск многошпиндельных станков с ЧПУ (Киевский станкостроительный завод, фирмы Gildemeister, Beringer).

Поэтому основной предпосылкой для разрешения создавшейся проблемы является разработка теории проектирования многоинструментной обработки.

Организация мобильной многоинструментной технологии требует решения комплекса вопросов – от разработки теории процессов многоинструментной обработки до создания нормативной базы по проектированию технологических операций. Многоинструментная обработка столь многофакторна, что ее проектирование неизбежно требует применения компьютерных технологий, т.е. создания систем автоматизированного проектирования (САПР). Поэтому работа выполнена в соответствии с программой ГКНТ СССР на 1986–1990 гг. в рамках решения научно-технической проблемы 0.76.01. «Разработать и внедрить систему методических и нормативных материалов, типовых решений по научной организации труда, обеспечивающих эффективное использование техники и трудовых ресурсов» по заданию 08.01.А. «Разработать и внедрить методические рекомендации по расчету норм времени на ЭВМ в едином цикле с автоматизированным проектированием технологических процессов».

Анализ нормативных методик и исследований по многоинструментной обработке показал, что ключевым фактором, отражающим саму суть многоинструментной обработки, является точность выполняемых размеров. Поэтому базой в расчетной теории проектирования многоинструментной обработки должна являться теория точности.

Целью работы А.А. Кошина явилась разработка теории точности многоинструментной токарной обработки и создание нормативной базы и САПР оптимальных многоинструментных токарных операций.

В результате выполнения работы решена крупная научная проблема, имеющая межотраслевое значение, заключающаяся в разработке теории и нормативной базы размерно-точностного проектирования многоинструментной токарной обработки, где впервые отражается влияние структуры многоинструментной наладки на точность размеров, режимы резания и производительность операции. При этом достигнуты приведенные ниже результаты.

1. Поскольку погрешность многоинструментной токарной обработки на 80% определяется силовым взаимодействием инструментов наладки, для теории точности многоинструментной обработки разработан комплекс математических моделей сил резания:

- кинематическая деформационная модель процесса свободного прямоугольного резания, описывающая закономерности деформирования и разрушения обрабатываемого материала в зоне резания в зависимости от перемещения режущего клина;

– аналитическая модель угла сдвига, впервые позволяющая рассчитать его значение в зависимости от условий резания и свойств обрабатываемого материала;

– комплекс аналитических моделей сил резания для несвободного резания, где впервые показан кусочно-аналитический характер зависимостей для реальных условий обработки.

Для использования аналитических моделей сил резания в задачах управления разработан метод аппроксимации их простейшими степенными зависимостями на интервале с размытыми границами.

2. На базе проведенной классификации разработан комплекс моделей точности для односуппортных и двухсуппортных многоинструментных наладок. Комплекс включает модели искажения выполняемых размеров и модели полей рассеяния размеров при обработке партии заготовок на участке станков. Впервые показано, что поле рассеяния определяется не только колебанием припуска, но и его величиной. Модели позволяют оценить вклад каждого инструмента многоинструментной наладки в погрешность каждого выполняемого размера.

3. На базе разработанных моделей полей рассеяния создан комплекс моделей управления многоинструментной обработкой. Для односуппортной обработки впервые учтено количество инструментов в наладке, а также схема распределения припуска. Для двухсуппортной обработки модель определяет двухпараметрическую область допустимых подач. При наличии нескольких ограничений по точности предложена операция наложения областей.

4. Разработаны схемы оптимизации подач для основных видов многоинструментной обработки, позволяющие впервые расчетным путем определить лимитирующую позицию. Эти схемы, наряду с параметрической оптимизацией, создают расчетную базу для структурной оптимизации многоинструментной наладки.

Практическая ценность. Для односупортной многоинструментной обработки на базе моделей точности предложен поправочный коэффициент на подачу, впервые учитывающий исходную погрешность заготовки, требуемую точность выполняемого размера и количество инструментов в наладке. Для двухсупортной обработки впервые разработана методика коррекции подач по структуре наладки.

Схемы оптимизации составили базу расчетной методики проектирования оптимальной многоинструментной токарной обработки, которая за счет параметрической оптимизации повышает производительность на 14%, за счет структурной оптимизации – на 52%. Разработанная расчетная методика положена в основу трех новых справочников общемашиностроительных нормативов и САПР токарно-автоматных операций.

Разработана методология технологически ориентированного нормативного справочника с равномерной точностью по всему полю нормативных таблиц и минимальным количеством поправочных коэффициентов (справочник подготовлен к изданию). Эта методология позволила радикально уменьшить количество поправочных коэффициентов (не более двух), обеспечить равно-

мерную точность нормирования в пределах 14%, снизить трудоемкость нормирования на 50%.

Главным фактором качества САПР является ее методическое обеспечение – методы проектирования, положенные в основу проектирующих алгоритмов. Однако не менее важными, с точки зрения эффективности САПР, являются и чисто системные вопросы, относящиеся к теории и практике разработки САПР. Переход к промышленной эксплуатации САПР выдвигает новые, дополнительные требования.

САПР, предназначенная для широкого внедрения, должна обеспечивать возможность проектирования любого технологического перехода, который может встретиться на предприятии. Попытка создания всеобъемлющей САПР приводит к увеличению объемов системы, излишней ее громоздкости, т.к. большая часть переходов на конкретном предприятии оказывается невостребованной, причем невостребованными на разных предприятиях оказываются разные переходы. Таким образом, необходимо обеспечить возможность адаптации САПР по основным единицам проектирования, по проектирующим алгоритмам. Для обеспечения *адаптируемости САПР по основным единицам проектирования* предложено изменить принципы построения ее алгоритмического обеспечения. Предлагается в качестве идентификатора технологического перехода вместо традиционного кода-трассы использовать *командную строку*.

Командная строка – это последовательность номеров или меток алгоритмов, по которым надо вести проектирование данного перехода. На рис. 9 представлена структура

командной строки для описания перехода на токарно-автоматной операции.

Код-трасса описывает, что обрабатывать и чем, но не содержит никакой информации, как проектировать этот переход. Все правила проектирования этого перехода записываются в проектирующие алгоритмы и представляют собой их суть. *Командная строка*, наоборот, указывает на правила, по которым надо проектировать этот переход. Командная строка является объективной характеристикой перехода, она не зависит от того, каким путем по уровням классификации мы приходим к переходу.

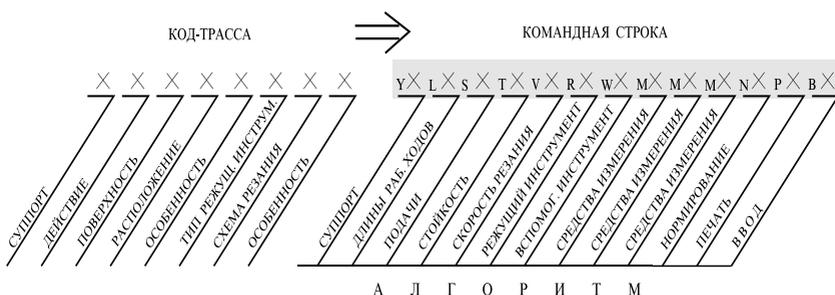


Рис. 9. Преобразование кода-трассы в командную строку

Внедрение САПР на разных предприятиях показало большое разнообразие в организации технологического проектирования. На производстве реальна схема, когда одну операцию проектируют несколько проектировщиков, причем каждый решает свою часть проектных задач. Поэтому для широкой внедряемости САПР необходимо обеспечить *многопользовательский режим более высокого уровня* – работу нескольких пользователей с одной задачей и одним набором исходных данных с согласованием ре-

зультатов работы всех пользователей. Для этого предлагается два уровня алгоритмов в алгоритмическом обеспечении САПР: локальные алгоритмы, каждый из которых решает отдельную, маленькую задачу; резидентный алгоритм, управляющий процессом обращения к локальным алгоритмам.

Для работы резидентного алгоритма предлагается создать *единое поле данных*, которое представляет собой набор строк, предназначенных для хранения информации о переходах. Строка содержит ряд зон, каждая из которых предназначена для записи и хранения определенной информации: адреса перехода, командных строк, параметров переходов – размеры, шероховатости и т.д. Затем следуют зоны, куда записываются результаты отработки проектирующих алгоритмов. Работа всех проектирующих алгоритмов организуется через это поле данных. Каждый локальный проектирующий алгоритм берет нужную информацию из соответствующей строки поля данных, результаты отработки алгоритма заносятся в предусмотренное заранее место этой же строки поля данных (в соответствующую зону).

Таким образом, резидентный алгоритм абсолютно инвариантен относительно состава основных единиц проектирования – технологических переходов. Это позволяет удалять ненужные переходы и вносить новые. Итак, замена кодов на командные строки и использование инвариантного резидентного алгоритма на едином поле данных обеспечивают адаптируемость САПР по основным единицам проектирования, т.е по проектирующим алгоритмам.

Благодаря введенному единому полю данных оказалось возможным построить функциональную схему так, чтобы обеспечить *многопользовательскую работу с одной задачей (наладкой)*. Причем работать пользователи (технологи, нормировщики) могут в любой последовательности, – важно, чтобы к моменту их работы в поле данных уже была нужная для них информация.

Лингвистическое обеспечение несет большую функциональную нагрузку, определяя удобство работы с системой. Основную трудность в лингвистике интерактивной САПР токарно-автоматных операций, где на вход подается такой сложный объект, как структура многоинструментной наладки, составляет необходимость видеть на экране монитора всю наладку сразу. Перевод классификатора технологических переходов на командные строки позволил ввести неалгоритмический идентификатор перехода (имя), который имеет только лингвистическое назначение. Краткость этого реквизита позволила предложить *панорамный ввод* структуры наладки. При панорамном вводе вводится фактически двумерная таблица имен переходов. Столбцы таблицы соответствуют рабочим позициям многошпиндельного автомата, строки – суппортам.

Для уменьшения количества вводимых данных без сокращения количества учитываемых факторов предложены *алгоритмы умолчаний*, которые по заданным значениям первичных параметров определяют наиболее вероятное значение соответственных вторичных параметров. Ввод вторичных параметров проводится в режиме коррекции. Также предложено *распределять исходные данные по*

функциональной схеме и запрашивать на каждом этапе минимальное количество данных, необходимых для обработки данного этапа.

Итогом этих исследований является САПР токарно-автоматных операций нового поколения (ППП «Топаз 3.1»), которая прошла опытную эксплуатацию в проектных организациях и получила положительное заключение Экспертно-методического совета ЦБНТ.

Разработаны основы алгоритмического обеспечения САПР на базе командных строк, обеспечивающие его инвариантность относительно основных единиц проектирования и позволяющие производить адаптацию САПР не только по базам данных, но и по проектирующим алгоритмам. Предложенные единое поле данных и панорамный ввод исходных данных позволили сформировать функциональную схему САПР, допускающую одновременную работу нескольких пользователей с одной наладкой и структурную оптимизацию наладки-аналога.

Новый метод построения САПР обеспечивает при внедрении ее адаптируемость по алгоритмам и позволяет вписаться в любую схему организации проектных работ на предприятии.

Разработаны пакеты прикладных программ для проектирования операций, выполняемых на токарных многошпиндельных горизонтальных автоматах (ППП Топаз, 5 версий), эксплуатируемые на 17 заводах и включенные в ОФАП.

Результаты работы нашли применение в учебном процессе: подготовлены три типовые учебные программы по курсу «САПР технологических процессов», написан и

издан учебник для вузов по этому курсу для специальности «Технология машиностроения», разработан компьютерный учебник «САПР технологических процессов», прошедший регистрацию в ОФАП НИИ ВШ.

Конструкция токарных автоматов позволяет обеспечить производительность обработки в десятки раз выше, чем на универсальном оборудовании, благодаря большим технологическим возможностям. При обработке деталей на прутковых автоматах в 70% случаев приходится снимать большие напуски. Для повышения производительности эту операцию выполняют за несколько переходов. Применение многошпиндельных автоматов позволяет получить наибольший эффект повышения производительности при многопроходной обработке благодаря одновременной работе инструментов наладки. Однако обследование предприятий ряда отраслей показало, что имеются серьезные недостатки в эксплуатации токарных многошпиндельных горизонтальных автоматов (ТМГА). Основное время при обработке однотипных деталей изменяется в 1,5–2 раза. Колебание основного времени обусловлено в основном различными планами обработки поверхностей (до 1,5 раз), а также вариантами размещения инструментов по позициям автомата (до 1,3 раза) и различным формированием групп замены инструментов (до 1,2 раз).

Такое положение объясняется многовариантностью и большой трудоемкостью процесса проектирования.

В результате учета диаметра на каждом переходе автором получена модель точности многопроходной обработки, которая позволила оценить влияние количества

переходов, глубин резания на каждом переходе и промежуточных квалитетов. Полученная зависимость отражает тот факт, что величина интервала рассеяния упругих отжатий в направлении формируемых размеров определяется как условиями обработки на текущем переходе, так и величинами напусков, снятых на предшествующих переходах, влияющих на диаметр обработки, и достигнутой на них точностью.

При постановке задачи расчетной оптимизации плана обработки поверхностей в качестве основного ограничения принято ограничение по точности выполняемого размера, основанное на модели точности многопроходной обработки. При решении задачи использован принцип декомпозиции, в соответствии с которым на первом уровне оптимизации выбираются наладки с максимальной подачей продольного суппорта. При этом глубины резания рассчитываются исходя из условия равенства подач на каждом переходе, а затем корректируются в соответствии с ограничениями на минимальные глубины резания. Оптимальный вариант промежуточных квалитетов определяется в результате сравнения основных времен для всех возможных комбинаций промежуточных квалитетов. Если по частоте вращения шпинделя и по подаче продольного суппорта лимитируют разные поверхности, то с целью получения однозначного решения осуществляется второй уровень оптимизации – по частоте вращения шпинделя.

Сравнение существующих рекомендаций с полученными показывает, что при многопроходной обработке на ТМГА следует назначать большее количество переходов,

чем при последовательной работе инструментов, что облегчает работу на каждом переходе и позволяет в целом на операции сократить время обработки. Получено, что с возрастанием напуска целесообразно увеличивать глубину резания на втором переходе. Это объясняется тем, что с возрастанием напуска для выравнивания подач необходимо прибегать к увеличению глубин резания на всех переходах. Выявлено также, что с возрастанием напуска целесообразно увеличивать и промежуточный kvalitet. При больших напусках начинает лимитировать подача на первом переходе, где снимается основной напуск. Для увеличения подачи рекомендуется применять обдирочные переходы.

Получена зависимость глубин резания на каждом переходе для конкретного вида инструмента, участвующего в обработке. Так, например, при обработке за два перехода без изменения точности подрезным резцом рекомендуется распределять напуск поровну на каждый переход, при обработке проходным резцом на втором переходе целесообразно снимать несколько меньшую глубину резания, чем на первом, при растачивании, наоборот, на втором переходе эффективнее снимать несколько больший напуск, чем на первом.

На основе применения модели точности многоинструментной многосушпортной обработки предложен метод оптимального размещения инструментов по позициям автомата, позволяющий увеличить производительность операции. Это происходит, с одной стороны, благодаря учету положительного влияния совместной работы инструментов продольного и поперечного сушпортов на

точность выполняемого размера, с другой стороны, путем увеличения концентрации переходов с целью увеличения количества одновременно обрабатываемых деталей.

Разработан метод оптимального выбора способа замены инструментов. На основе анализа производственных условий предложен алгоритм формирования начального варианта и указан путь повышения производительности операций посредством перемещения лимитирующего по частоте вращения шпинделя инструмента в предыдущую по времени группу инструментов с целью уменьшения его стойкости в минутах машинного времени.

Разработан расчетный метод структурной оптимизации операций, выполняемых на ТМГА, включающий, кроме оптимизации планов обработки поверхностей, методы оптимального размещения инструментов по позициям автомата и выбора способа их замены, использующие критерий оптимизации по минимуму основного времени.

В результате моделирования и оптимизации планов и режимов резания при многопроходной обработке поверхностей на ТМГА для повышения производительности разработан блок структурной оптимизации, позволяющий спроектировать высокопроизводительную структуру многоинструментной наладки в диалоговом режиме с ЭВМ с помощью ППП «ТОПАЗ».

При поиске рациональной структуры наладки использовано такое размерно-точностное проектирование структуры операций, при котором для произвольно выбранных инструментов из базы данных предприятия сначала определяются планы обработки поверхностей и ва-

риант оптимального размещения инструментов по позициям автомата, а затем происходит их оптимальный выбор из базы данных. На втором этапе формируется высокопроизводительный способ замены инструментов. Наличие в некоторых случаях повышенных требований к срокам технологической подготовки производства привело к необходимости выделения этапа формирования стартового варианта наладки, обеспечивающего достаточно высокую производительность операции без предварительного расчета лимитирующих переходов.

Для разных типов производства и разного металлорежущего оборудования рекомендуются типовые представители систем различного назначения, наиболее часто применяемые на предприятиях:

- САПР маршрутного описания технологических процессов обработки на универсальных станках для условий мелкосерийного производства;

- САПР операционного описания процессов обработки на настроенных станках для среднесерийного производства на основе групповых и типовых технологических процессов;

- локальные САПР, решающие отдельные задачи для технологических процессов массового производства, например, машинное проектирование операций;

- элементы САПР операций для токарных и фрезерных станков с ЧПУ;

- элементы САПР рабочих ходов инструментов для многоцелевых станков, управляемых от ЭВМ;

- САПР типовых режущих инструментов; приспособлений.

Таким образом, для магистров профессионального обучения рассмотрены вопросы безопасного проектирования образовательной среды в рамках модуля «ИКТ и проектирование образовательной среды» дисциплины «Проектирование образовательной среды».

Кроме того, для магистров профессионального обучения профилями «Энергетика» и «Машиностроение и материалобработка» рассмотрены вопросы безопасного управления процессами в рамках модуля «ИКТ и управление процессами» дисциплины «Управление процессами».

3.3. Контрольные вопросы

1. Какая компетенция магистра профессионального обучения формируется в модуле «ИКТ и проектирование образовательной среды»? Что выпускник должен знать, уметь и чем владеть в результате изучения модуля?

2. Какие вопросы входят в содержание модуля «ИКТ и проектирование образовательной среды»?

3. Расскажите о перспективах развития электронного обучения в вузах.

4. Назовите признаки ведущего университета.

5. Назовите угрозы безопасности, имеющие место в условиях электронного обучения.

6. Перечислите принципы обеспечения безопасности.

7. Расскажите о состоянии электронного обучения в России.

8. Раскройте состояние вопроса в области педагогического проектирования безопасной образовательной среды.

9. Какова цель электронного обучения?

10. Расскажите об идее образования, доступного для всех, ее достоинствах и недостатках.

11. Расскажите о фактах формировании мотивации преподавателей для применения ИКТ.

12. Расскажите о способах защиты электронных ресурсов, их достоинствах и недостатках.

13. Расскажите о различных способах регистрации электронных ресурсов, их достоинствах и недостатках.

14. Какая компетенция магистра профессионального обучения формируется в рамках модуля «ИКТ и управление процессами»?

15. Что выпускник должен знать, уметь и чем владеть в результате изучения модуля «ИКТ и управление процессами»?

16. Что называется автоматизированными информационно-измерительными системами комплексного учета энергии?

17. Назовите угрозы безопасности, имеющие место в условиях внедрения информационно-измерительных систем.

18. Какие вопросы входят в содержание модуля «ИКТ и управление процессами» профиля «Энергетика»?

19. Раскройте принципы внедрения ИИС.

20. Расскажите о классификации ИИС и общих подходах к их выбору.

21. Расскажите о преимуществах автоматизации расчетов.

23. Расскажите о преимуществах автоматизации ввода и обработки информации.

24. Что такое интеграция ИИС? Расскажите об особенностях интеграции ИИС на Челябинской ТЭЦ-2.

25. Расскажите о возможностях автоматизированного управления процессами обеспечения безопасной работы технологического оборудования и персонала.

26. Расскажите о возможностях управления образовательным процессом в условиях внедрения ИИС.

27. Расшифруйте понятие САПР.

28. Назовите угрозы безопасности, имеющие место в условиях внедрения САПР.

29. Что вы знаете о конструкторских и технологических размерных цепях?

30. Назовите примеры автоматизированных средств для их расчета.

31. Какие вопросы входят в содержание модуля «ИКТ и управление процессами» профиля «Машиностроение и материалобработка»?

32. Раскройте перспективные направления повышения безопасности машиностроительного производства, связанные с ИКТ.

33. Какие преимущества дает многоинструментная обработка на токарных автоматах?

34. Расскажите о теории точности, оптимизации и автоматизации многоинструментной обработки.

35. Расскажите о проблеме адаптации САПР к условиям предприятия и путях ее решения.

36. Расскажите об автоматизированном проектировании операций, выполняемых на токарных многошпиндельных горизонтальных автоматах с помощью ППП «Топаз».

37. Приведите рекомендации по выбору САПР для разных типов производства.

МОДУЛЬ 4
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИН
ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ
БАКАЛАВРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

**4.1. ИКТ и инновации в профессиональной
деятельности**

Профессиональная компетентность бакалавра профессионального обучения представляет собой полиаспектную характеристику специалиста бинарной квалификации, ядром которого является интегрально-технологический компонент. В соответствии с Федеральным Государственным стандартом по направлению 051000 – Профессиональное обучение (по отраслям) – бакалавр профессионального обучения должен быть способен использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии.

Формируемая *компетенция* бакалавра профессионального обучения: готовность к повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности (ПК-33).

**4.1.1. Модуль «Повышение эффективности
профессиональной деятельности с помощью ИКТ»:
профиль «Машиностроение и материалобработка»**

В результате изучения модуля выпускник должен:

1) знать: возможности современных автоматизированных систем для повышения производительности труда

и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности в машиностроении и материалообработке;

2) уметь: применять современные автоматизированные системы для повышения производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности в машиностроении и материалообработке;

3) владеть: возможностями современных автоматизированных систем для повышения производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности в машиностроении и материалообработке.

Содержание модуля: особенности развития ИКТ в машиностроении; компьютерный инжиниринг и САПР; CAD CAPP и CAM системы; интегрированные системы и их преимущества; возможности САПР для повышения производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности; проблемы низкого качества и особенности технико-технологической подготовки бакалавров профессионального обучения; модель подготовки САПР-ориентированного и САПР-компетентного педагога профессионального обучения и опыт реализации ее в Российском государственном профессионально-педагогическом университете на кафедре технологии машиностроения и методики профессионального обучения Машиностроительного института при подготовке бакалавров профессионального обучения по профилю «Машиностроение и материалообработка», профилизации «Технология и оборудование машиностроения».

Машиностроение – это особая отрасль промышленного производства, определяющая уровень развития всех остальных отраслей промышленности и всей экономики в

целом. Продукция машиностроения – основа развития всех остальных промышленных и непромышленных отраслей. Развитие компьютерных информационных технологий в настоящее время серьезно изменило машиностроение. Сегодня на многих машиностроительных предприятиях существует неразрывное и равнозначное сочетание традиционно производственных и информационных технологий. Это связано с тем, что сегодня развитие машиностроительных технологий определяется в первую очередь развитием информационных технологий инжиниринга.

Компьютерный инжиниринг – это совокупность методов и средств практического решения инженерных задач с помощью компьютерной техники и прикладных информационных технологий, среди которых особое место занимают системы автоматизированного проектирования.

Особенностью современного этапа развития машиностроительных предприятий является усиление роли информационных технологий и превращение их из вспомогательного средства реализации производственных технологий в равноправные, а то и ведущие силы, обеспечивающие высокий уровень машиностроительных инноваций. Сокращаются сроки и стоимость инженерной подготовки производства, качественно совершенствуются разрабатываемые проекты, постоянно повышается профессионализм работников всех подразделений предприятия.

Несмотря на экономический кризис сегодня на российских машиностроительных заводах закупаются и внедряются современное «интеллектуальное» оборудование – обрабатывающие центры и станки с ЧПУ, позволяющие обрабатывать сложные детали практически с одно-

го установка. Эти станки помимо сложного технического обеспечения имеют достаточно сложное многоуровневое программное обеспечение.

Основные проблемы, возникающие при эксплуатации такого оборудования, в значительной мере связаны с программным обеспечением и с ошибками в управляющих программах обработки деталей. Управляющие программы создаются технологами-программистами, а вот отладка управляющей программы выполняется оператором станка с ЧПУ. Следовательно, последний должен уметь вносить исправления в управляющую программу прямо на станке, пользуясь тем программным обеспечением, которое имеется в стойке системы ЧПУ станка. Это возможно, если оператор имеет знания и навыки автоматизированного проектирования и программирования контуров обработки, понимает суть сквозного автоматизированного проектирования изделий и технологий их обработки. Следовательно, при обучении в системе профессионального образования будущий оператор станка с ЧПУ должен получить базовые знания по системам и технологиям автоматизированного проектирования изделий, технологических процессов и управляющих программ, а также приобрести навыки работы с ними. Нет необходимости доказывать, что потребность в таких специалистах будет только возрастать.

САПР – организационно-техническая система, входящая в структуру проектной организации и осуществляющая проектирование при помощи комплекса средств автоматизированного проектирования.

Внедрение и использование САПР позволяет сократить трудоемкость и цикл «проектирование-изготовление», повысить качество конечных результатов и снизить общие затраты на выпуск изделия. Сегодня на машиностроительных предприятиях для решения задач автоматизированного проектирования используются следующие системы:

- CAD (*Computer Aided Design*) системы – позволяют построить компьютерные 3D модели изделий, сборочных узлов и машин в целом, а также получить все необходимые конструкторские документы (спецификации, сборочные чертежи, чертежи деталей).

- CAPP (*Computer-Aided Process Planning*) системы – позволяют автоматизировать процесс подготовки производства, а именно проектирование технологических процессов и получение технологической документации.

- CAM (*Computer Aided Manufacturing*) системы – позволяют решить широкий спектр задач, связанных с разработкой и подготовкой управляющих программ для оборудования с ЧПУ.

В настоящее время большинство CAD/CAM или CAD/CAM/CAPP систем являются *интегрированными*, обеспечивая поддержку процесса сквозного автоматизированного проектирования. Самое главное *преимущество* интегрированных систем – взаимосвязь конструкторской и технологической информации, которая гарантирует автоматическое или полуавтоматическое внесение изменений в технологию при изменении геометрии изделия. Написание и отладка управляющих программ для современных многокоординатных станков является очень трудоемкой задачей и требует особых профессиональных

компетенций не только технолога-программиста, но и оператора станков с ЧПУ.

Подготовить такого САПР-компетентного оператора станков с ЧПУ должна современная система профессионального образования с новым САПР-компетентным педагогом профессионального обучения.

Основной *целью* профессионального образования является подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентноспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентирующегося в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по своей специальности на уровне мировых стандартов, готовому к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

Ни для кого сегодня не является секретом тот факт, что промышленные предприятия испытывают серьезный дефицит в квалифицированных рабочих и техниках, подготовленных в системе начального и среднего профессионального образования.

Исследование *проблемы качества подготовки профессионально-педагогических кадров* показало, что их подготовленность к профессиональной деятельности не всегда отвечает уровню современных требований к профессии, в частности: 11% выпускников профессионально-педагогических специальностей считают себя не готовыми к работе в системе профессионального образования и думают о смене профессии; 23% – не владеют технологиями современного производства. Таким образом, нынешнее состояние профессионально-педагогического образования

не в полной мере обеспечивает подготовку кадров, способных на высоком уровне обучать рабочих и специалистов для современного машиностроения.

Анализируя *ситуацию в области технико-технологической подготовки педагогов* (сегодня – бакалавров) профессионального обучения можно выявить следующие особенности:

1. Государство перестало быть единоличным заказчиком и «покупателем» выпускников системы профессионального образования. Наличие разнообразных форм собственности промышленных предприятий и образовательных учреждений привело к тому, что заказчиком на профессиональное обучение становится конкретный (реальный) человек с конкретными требованиями к конечному продукту образовательного процесса.

2. Современный рынок труда требует конкурентоспособных, мобильных, высокопрофессиональных педагогических кадров с установкой на самосовершенствование, самообразование, на изучение и использование прикладных отраслевых информационных систем и технологий.

3. В образовательных технологиях произошел переход от информационно-сообщающего обучения к моделирующему, которое позволяет адекватно отразить профессиональную деятельность специалиста и сориентировать обучающегося на область его ближайшего профессионального развития.

Сегодня многие технические и профессионально-педагогические вузы перешли к реализации образовательных программ подготовки и переподготовки кадров в соответствии с образовательными стандартами (ФГОС)

нового поколения. Разработка и внедрение новых образовательных программ связаны с усложнением современного производства, широким внедрением автоматизированных систем и информационных технологий в материальное производство, изменением характера производственной деятельности, новой философией технического и профессионально-педагогического образования. Произошло смещение акцентов с трудоемких процессов на наукоемкие процессы. Сегодня российские профессионально-педагогические вузы приступили к подготовке нового специалиста – бакалавра профессионального обучения, на плечи которого и должна лечь вся тяжесть и ответственность за подготовку новых рабочих кадров для машиностроительных предприятий.

В Российском государственном профессионально-педагогическом университете на кафедре технологии машиностроения и методики профессионального обучения Машиностроительного института осуществляется подготовка бакалавров профессионального обучения по профилю «Машиностроение и материалобработка», специализация «Технология и оборудование машиностроения». Отличительной особенностью их обучения является непрерывная (сквозная) подготовка в области современных информационных систем и технологий автоматизированного проектирования изделий, техпроцессов и управляющих программ обработки.

Сегодня в РГППУ реализуется следующая модель непрерывной САПР-ориентированной подготовки бакалавра профессионального обучения по указанному выше профилю:

Этап 1 (курс 1, семестр 2, производственное обучение): получение студентами первичных знаний о современном автоматизированном оборудовании с ЧПУ; приобретение первичных практических навыков создания управляющих программ для токарной обработки деталей типа тела на станке с системой ЧПУ Sinumerik 840D в программе SinuTrain.

Учебный класс включает в себя 12 объединенных в локальную сеть персональных компьютеров с установленным ПО SinuTrain и токарно-фрезерный обрабатывающий центр EMKO ET 325M компании ARINSTEIN (Германия), на котором проводится обучение основам наладки станка. Учебный класс (в соответствии с концепцией учебного класса компании ARINSTEIN) рассчитан для обучения программированию и управлению непосредственно в системе Sinumerik 810/840D. Это позволяет унифицировать процесс обучения и максимально приблизить его к работе на реальном станочном оборудовании. SinuTrain обеспечивает симуляцию всего технологического процесса по программе, что позволяет проверить правильность программы обработки детали. Виртуальное изготовление детали позволяет студенту увидеть её точное изображение на компьютере ещё до начала работы на станке. Достижимое качество детали анализируется уже на стадии подготовки со своевременным устранением возможных сбоев в производственной цепочке.

Этап 2 (курс 1, семестр 2, учебная практика): ознакомление студентов с современными станками и обрабатывающими центрами с ЧПУ на ведущих машиностроительных предприятиях г. Екатеринбурга, ознакомление с

содержанием и особенностями работы современного конструктора, технолога и технолога-программиста, ознакомление с концепцией сквозного автоматизированного проектирования в условиях современного машиностроительного производства и примерами её реальной реализации.

Этап 3 (курс 2, семестр 3): приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области информационных систем и технологий автоматизированного проектирования изделий.

На втором курсе в рамках дисциплины «Автоматизированное проектирование изделий машиностроения» студенты приобретают знания и навыки создания чертежей и компьютерных цифровых моделей в системе КОМПАС 3D (производитель – компания АСКОН, г. Москва). Автоматизированное проектирование выступает не только как предмет изучения, но и как инструмент познания и представления студентами своих знаний в предметной (машиностроительной) области. КОМПАС-3D – система трёхмерного моделирования (Computer Aided Design система), ставшая стандартом для тысяч предприятий благодаря удачному сочетанию простоты освоения и легкости работы с мощными функциональными возможностями твердотельного и поверхностного моделирования. Базовые возможности системы включают в себя функционал, который позволяет спроектировать изделие любой степени сложности в 3D, а потом оформить на это изделие комплект документов, необходимый для его изготовления в соответствии с действующими стандартами. По умолчанию КОМПАС-3D поддерживает экспорт / импорт наиболее популярных форматов моделей, за счёт чего обеспечивается ин-

теграция с различными CAD / CAM / CAE системами. Изучение основ работы в КОМПАС-3D помогает студентам в дальнейшем освоении других CAD-систем (Solid Works, AutoCad, ADEM и др.), а также является обязательной основой для успешного изучения дисциплины «САПР технологических процессов» и успешного выполнения курсовых проектов по дисциплинам профилизации.

Этап 4 (курс 2, семестр 4): изучение студентами теоретических и практических основ построения математических моделей в рамках дисциплины «Методы моделирования», ознакомление с основами математического обеспечения автоматизированного проектирования изделий и технологий.

Этап 5 (курс 2-3, производственное обучение): углубление практических навыков создания управляющих программ для токарной обработки деталей и получение навыков программирования фрезерной обработки в программе SinuTrain.

Этап 6 (курс 4, семестр 7): изучение студентами теоретических и практических основ автоматизированного проектирования технологических процессов и операций в машиностроении.

После изучения профильных дисциплин на четвертом курсе в рамках дисциплины «САПР технологических процессов» планируется изучение основ работы с системой ВЕРТИКАЛЬ (производитель – компания АСКОН). ВЕРТИКАЛЬ (Computer Aided Process Planning система) – система автоматизированного проектирования технологических процессов, созданная для автоматизации процессов технологической подготовки производства. САПР ТП

ВЕРТИКАЛЬ позволяет: проектировать технологические процессы в нескольких автоматизированных режимах; рассчитывать режимы резания, сварки и другие технологические параметры; автоматически формировать все необходимые комплекты технологической документации в соответствии с ГОСТ РФ и т.д. Универсальный технологический справочник, входящий в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, предоставляет пользователям всю необходимую справочную информацию, а интеграция ВЕРТИКАЛЬ с КОМПАС-3D и другими автоматизированными системами решает задачи создания единой электронной среды для совместной разработки изделия, подготовки производства. Стоит отметить, что работа студентов с информационным обеспечением САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ способствует углублению у них знаний по профильным дисциплинам.

Этап 7 (курс 7, семестр 8): планируется в рамках дисциплины «Проектирование управляющих программ в современных информационных системах» более углубленная подготовка по программированию обработки с использованием современных САМ-систем (в частности FeatureCAM).

Этап 8: выпускная квалификационная работа. После изучения указанных систем автоматизированного проектирования в рамках технологической выпускной квалификационной работы будущий бакалавр профессионального обучения должен продемонстрировать свои умения в области автоматизированного проектирования (конструкторская и технологическая документация), построить цифровые модели детали и заготовки, разработать техпроцесс обработки детали с помощью САПР ТП, разработать

управляющие программы для операций предлагаемого техпроцесса, смоделировать предлагаемые процессы обработки и представить всё это в докладе на защите ВКР в ГАК.

Параллельно с основной образовательной программой кафедры реализует дополнительную образовательную программу по изучению основ работы в системе ADMAC и программу «Технологическая подготовка машиностроительного производства», в рамках которой студенты приобретают знания и навыки работы в системе ADEM. Назначением указанных дополнительных образовательных программ является расширение базовой технологической подготовки бакалавров (ранее – педагогов) профессионального обучения. ADMAC – программное обеспечение, которое используется при создании управляющих программ для токарно-фрезерного обрабатывающего центра MULTUS фирмы OKUMA. На кафедре технологии машиностроения и методики профессионального обучения МаИ РГППУ создано учебно-методическое обеспечение для обучения программированию токарной обработки в программе ADMAC для станков компании OKUMA.

В рамках дополнительной образовательной программы «Технологическая подготовка машиностроительного производства» студенты изучают CAD/CAM/CAPP систему ADEM (производитель – группа компаний ADEM). Система ADEM рассчитана на полный цикл проектирования изделия, технологического процесса его обработки, создание управляющих программ для обработки изделий на современных станках и обрабатывающих центрах с ЧПУ. Опыт обучения студентов основам компьютеризации современных инженерных знаний показал, что

потребность в этих знаниях колоссальная, дисциплины по системам и технологиям автоматизированного проектирования воспринимаются с большим интересом и активизируют студентов на дальнейшее самостоятельное изучение подобных систем (Power Solution, NX, T-Flex и т.д.).

Рассмотренная модель подготовки САПР-ориентированного и САПР-компетентного педагога профессионального обучения отдельными этапами была апробирована кафедрой технологии машиностроения РГППУ в 2008–2012 гг. и оказалась достаточно эффективной, а выпускники, обладающие сформированными профессиональными компетенциями, – конкурентоспособными специалистами, востребованными как в системе профессионального образования, так и промышленными предприятиями.

Содержание модуля представляет собой содержание электронного ресурса: Штерензон В.А. САПР-ориентированная подготовка бакалавров профессионального обучения [Электронный ресурс] / В.А. Штерензон // Современные научные исследования и инновации. – Октябрь 2013. – № 10 – Режим доступа: URL: <http://web.snauka.ru/issues/2013/10/26761> (дата обращения: 26.12.2013).

4.1.2. Модуль «Повышение эффективности профессиональной деятельности с помощью ИКТ»: профиль «Энергетика»

В результате изучения модуля выпускник должен:

1) знать: возможности современных автоматизированных систем для повышения производительности труда

и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности в области энергетики;

2) уметь: применять современные автоматизированные системы для повышения производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности в области энергетики;

3) владеть: возможностями современных автоматизированных систем для повышения производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности в энергетике.

Содержание модуля: схема АСУ ТП Челябинской ТЭЦ-2; ИИС Челябинской ТЭЦ-2: автоматизированная система комплексного учета энергии, комплекс контроля и технической диагностики турбинного оборудования, автоматизированная система регистрации аварийных событий; возможности ИИС для повышения производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности.

На Челябинской ТЭЦ-2, обеспечивающей паром, теплом и электроэнергией предприятия и жилые массивы Челябинска, внедрена автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУ ТП). Ее компоненты функционируют в составе локальной вычислительной сети (ЛВС) ТЭЦ-2, нижний уровень которой представляет собой технологическую ЛВС, верхний – административную (рис. 10). К технологической сети подключены рабочие станции (РС) начальников смен котельного и турбинного цехов, а также оператора предтопка котла № 5. К административной ЛВС подключены автоматизированные рабочие места административного и опера-

тивного персонала ТЭЦ-2. Заинтересованные пользователи административной ЛВС имеют доступ к информации через технологический сервер и сервер автоматизированной системы комплексного учета энергии (АСКУЭ).

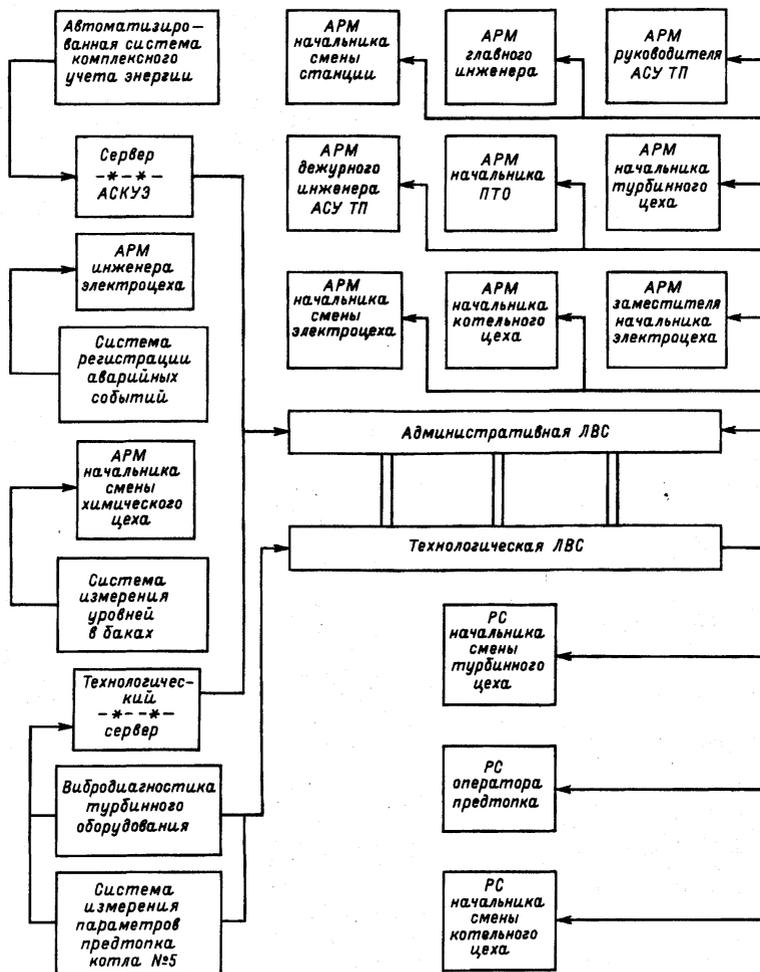


Рис. 10. Схема АСУ ТП Челябинской ТЭЦ-2

Автоматизированные системы комплексного учета энергии осуществляют автоматизированный учет информации от 50 расходомерных узлов природного газа, пара и воды, а также от 310 каналов по коммерческому и техническому учету электроэнергии. Для сбора информации от электрических счетчиков используется 18 устройств сбора данных (УСД) E443M1, а от датчиков энергоносителей – 8 УСД E443. Для коммерческого и технического учета энергоносителей используется АРМ инженера ПТО, в котором автоматизирован процесс обработки диаграмм, расчета и подготовки выходных документов о среднесуточных расходах энергоносителей. Челябинская ТЭЦ-2 перешла на коммерческие расчеты по природному газу с помощью системы «Энергия-Микро Т». При этом по сравнению с АРМ инженера ПТО точность измерения расхода увеличивается более чем в 2 раза.

Кроме того, «Энергия-Микро Т» обеспечивает:

- архивирование среднечасовых значений расхода, давления и температуры за каждый час для каждых 20 суток от текущей даты;
- сохранность всех имеющихся в памяти данных при отключении электропитания на время не менее 15 суток и автоматическое возобновление работы при восстановлении электропитания (время установления рабочего режима – не более 30 сек);
- восстановление информации, потерянной во время замены или проверки датчиков перепада давления на «нуль», если продолжительность этих операций менее 5 мин;
- автоматический переход на прием информации вместо измерительных преобразователей (ИП) перепада

давления с одним диапазоном измерения (25–100 кПа) на ИП с другим диапазоном (3–25 кПа) при достижении перепада давления, равного верхнему пределу измерения ИП (25 кПа) с меньшим пределом измерения;

– защиту от несанкционированного изменения введенного массива данных.

Собираемая с помощью АСКУЭ информация дублируется в Челябэнерго, Горгазе и Тепловых сетях. Данные, снимаемые с электросчетчиков главной схемы, а также по учету параметров сетевой воды передаются в Челябэнерго с помощью комплекса «Гранит». Расход, температура и давление прямой и обратной сетевой воды по четырем направлениям передаются в Тепловые сети с помощью комплекса «Компас». Параметры по расходу газа передаются в Горгаз с помощью модемной связи.

Комплекс контроля и технической диагностики турбинного оборудования OMEGA/9 осуществляет мониторинг, оперативную и экспертную диагностику технического состояния турбоагрегатов. В базе данных комплекса сохраняется вся информация о вибрационном состоянии турбоагрегатов. Средствами комплекса обеспечиваются одновременный доступ нескольких пользователей к базе данных и реализация мониторинга текущего состояния объектов наблюдения.

В комплексе OMEGA/9 сервер базы данных реализован с использованием системы управления записями Vtrieve. Таким образом обеспечиваются необходимая скорость и безопасность одновременной работы пользователей с удаленными данными. Помимо вибрационных параметров комплекс OMEGA/9 содержит информацию о

состоянии вакуума в конденсаторе и температурных режимах в турбоагрегатах.

Автоматизированная система учета энергии (АСКУЭ) на базе КТС «Энергия» по учету электрической и тепловой энергии в составе локальной вычислительной сети (ЛВС) позволяет:

- 1) наблюдать на экране дисплея специализированного вычислительного комплекса изменение электрической и тепловой энергии с дискретностью 15 секунд;
- 2) анализировать пятиминутные значения энергии за текущие и прошедшие сутки всем заинтересованным пользователям ЛВС;
- 3) осуществлять коммерческие расчеты по учету электроэнергии и энергоносителей.

Все это дало возможность использовать КТС «Энергия» в качестве оперативно-информационного комплекса, состояние и режим которого влияют на располагаемую мощность и резерв станции. Поэтому на ТЭЦ-2 создан оперативный участок по круглосуточной эксплуатации КТС «Энергия».

Для эффективной работы автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) Челябэнерго на ТЭЦ-2 внедрена система «Энергия-модем», которая позволяет передавать по телефонной линии текущие и суточные значения за 10 прошедших суток по учету электрической и тепловой энергии. Данные АСКУЭ также доступны диспетчерским службам тепловых сетей и горгаза с помощью радио- и телефонной связи.

Кроме того, внедрена *автоматизированная система регистрации аварийных событий* «Нева-05», выполняющая следующие функции:

- 1) осциллографирование аварийных переходных процессов в силовом оборудовании;
- 2) измерение и контроль параметров нормального режима и отображение данных на мониторе в виде мнемосхем, осциллограмм, таблиц;
- 3) регистрацию состояния и последовательности срабатывания коммутационной аппаратуры и устройств релейной защиты и автоматики;
- 4) передачу данных в центральные службы по телефонному каналу.

Эта система была выбрана по следующим причинам:

- 1) полное информационное обеспечение одним устройством объекта, включая регистрацию аварий;
- 2) применение высоконадежных плат распространенной серии MICRO PC с температурным диапазоном от -40 до $+85$ °C без вентиляторов;
- 3) открытость системы и возможность ее наращивания, доступность для самостоятельного освоения и модернизации собственными силами;
- 4) использование общих датчиков для регистрации нормальных и аварийных режимов;
- 5) возможность разделения информации для дежурного и релейного персонала и работы в локальной сети предприятия;
- 6) доступ к данным по модемам для центральных служб;

7) успешный опыт работы на многих объектах электроэнергетики.

Осциллографирование аварий. Система «Нева-0S» постоянно «прокручивает» в памяти текущие значения всех сигналов от основных блоков с шагом опроса 1 мс. Программа определяет наличие ненормальной ситуации по аналоговым и дискретным сигналам и автоматически записывает в память аварийный процесс, отслеживая его длительность.

Осциллограммы, содержащие предысторию и историю аварии, архивируются в ОЗУ большой емкости и при готовности компьютера к приему данных сбрасываются на жесткий диск этого компьютера или сервера локальной сети объекта. Предусмотрена автоблокировка от длительных записей при некорректном задании условий пуска.

Условия пуска осциллографа: превышение уставки по любому аналоговому сигналу, появление дискретных инициативных сигналов, снижение уставки, пуск от клавиатуры компьютера.

Записанные осциллограммы архивируются в персональном компьютере (ПК) с указанием времени и причины пуска. Обеспечивается полный сервис для просмотра и анализа осциллограмм, в том числе: построение векторной диаграммы, расчет фазы и частоты, значений за период в переходном режиме. Существует возможность воспроизведения переходного процесса в реальном времени с помощью реле-томографа РЕТОМ-41.

Регистрация параметров нормального режима. Отображение текущих параметров осуществляется с периодом обновления в 1 секунду на мнемосхемах объекта, в табли-

це параметров нормального режима, в суточной ведомости. Вид отображения выбирается оператором ПК.

Особенностью системы является использование одних и тех же датчиков как для осциллографирования аварий, так и для расчета параметров нормального режима. От датчиков на вход основного блока подводится регистрируемый сигнал переменного тока, а его действующее значение рассчитывается в программе блока. Это позволяет значительно сократить количество кабелей, датчиков и объем монтажных работ.

Параметры мощности регистрируются или от датчиков мощности (например, E849), или от импульсных сигналов счетчиков электроэнергии. Во втором случае сигналы подводятся к дискретным входам блока, что экономически более целесообразно. Расширение числа сигналов нормального режима (по температурам, давлению, расходам и др.) достигается с помощью выносных контроллеров ADAM-4000. Для всех сигналов задаются границы и нормы, выход за которые индицируется цветом на мнемосхеме. Все параметры архивируются и распечатываются в суточной ведомости произвольной формы.

Регистрация срабатываний устройств защиты и автоматики. Источником сигналов данных устройств являются в основном их контактные реле или специально смонтированные промежуточные герконовые реле. В системе «Нева-0S» возможен также ввод потенциальных сигналов уровня от ЗВ и выше. Дискретные входы системы можно подключать параллельно к входам устройств телемеханики, АСУ ТП и др.

Проектировщику системы предоставлена возможность подведения любого сигнала на любой вход. Все сигналы от всех блоков системы формируются в едином информационном пространстве с привязкой ко времени. Все данные фиксируются в таблице на экране монитора. Обеспечиваются автоматический расчет интервалов и печать комментариев по любому факту срабатывания. Сигналы (в основном о положении коммутационной аппаратуры) отображаются также в мнемосхемах объекта на мониторе ПК вместе с аналоговыми параметрами. Предусмотрен сервис для работы с таблицей – измерение интервалов, формирование примечаний, выборочная распечатка на принтере и др. В таблице наряду с сигналами РЗА фиксируются также данные о работе системы «Нева-0S» – пуски оборудования, изменения уставок, запуски осциллографа, потеря связи с персональным компьютером и др.

Передача данных на расстояние. Передача данных внутри объекта на расстояние в несколько сотен метров осуществляется по сети ETHERNET с применением коаксиального кабеля РК-50 или оптоволоконного кабеля. При больших расстояниях используются телефонные модемы для выделенных или коммутируемых линий. На выделенных линиях «Нева-0S» выступает как система телемеханики.

Внедрение информационно-измерительных систем на Челябинской ТЭЦ-2 позволило повысить эффективность решения следующих задач оперативного управления оборудованием:

- соблюдение требуемого режима работы;

- осуществление переключений, пусков и остановов;
- локализация аварий и восстановление режимов работы;
- подготовка к производству ремонтных работ.

На базе ИИС на ТЭЦ-2 стало возможным выполнение следующих работ:

- анализ аварийных ситуаций;
- хранение ретроспективной информации с необходимой дискретностью о режиме работы управляемого объекта и ее вывод на печатающее устройство по требованию диспетчера;
- контроль оперативных переключений;
- автоматизированное ведение оперативной документации.

4.2. ИКТ и инновации в образовании

Формируемая *компетенция* бакалавра профессионального обучения: готовность к поиску, созданию, распространению применения новшеств и творчества в образовательном процессе для решения задач (ПК 13).

В результате изучения модуля выпускник должен:

1) знать: способы поиска, создания, распространения применения новшеств и творчества в образовательном процессе для решения задач, реализуемые с помощью ИКТ;

2) уметь: искать, создавать, распространять, применять новшества и творчество в образовательном процессе для решения задач с помощью ИКТ;

3) **владеть:** компьютерными программами для работы с информацией для решения задач в образовании.

4.2.1. Модуль «ИКТ и инновации в образовании»

Содержание модуля: особенности перехода системы образования вузов на европейские образовательные стандарты и электронное обучение; применение шаблонов; методика разработки мультимедийной образовательной среды; деловая игра «Используй информационные технологии»; технологии проектирования автоматизированных систем с помощью Интернет.

Одним из путей завоевания конкурентных преимуществ на рынке образовательных услуг является *переход системы высшего профессионального образования на европейские образовательные стандарты и электронное обучение*. Первопроходцами в этой области стали известные московские и санкт-петербургские вузы: Российский университет дружбы народов, Санкт-Петербургский электротехнический университет (ЛЭТИ) и др. Всего же более 60 отечественных вузов активно занимаются внедрением европейского формата обучения. Болонский формат предусматривает принципиально иной взгляд на образование, во многом более глубокий и многоаспектный подход к изучению материала и оценке знаний студентов. Одновременно значительно увеличиваются права и возможности обучающихся, а главное – существенно повышается прозрачность всей образовательной системы.

По приказу Министерства образования и науки РФ Южно-Уральский государственный университет официально вошел в общероссийский эксперимент по расши-

рению инновационной деятельности вузов и переходу на систему зачетных единиц. Европейскую модель образования первым внедрил факультет коммерции. С 2007 г. весь первый курс факультета, а это более 900 человек, перешел на обучение по полной «Болонской схеме». В Челябинском институте (филиале) ГОУ ВПО «Российский государственный торгово-экономический университет» (РГТЭУ) реализуется планомерный переход системы высшего профессионального образования на европейские образовательные стандарты. Внедрена автоматизированная система учета аттестационных ведомостей студентов, создана инновационная электронная база учебных материалов для преподавания ряда дисциплин.

Челябинский государственный педагогический университет активно внедряет дистанционное образование. Учебно-методические комплексы дисциплин и сопровождающие их учебные электронные материалы доступны студентам из центров удаленного доступа и с домашних компьютеров. Реализуется перспективное направление проведения лекций в режиме видеоконференций. Контроль знаний студентов осуществляется с использованием тестовых оболочек через интернет. Для оценки работы преподавателей применяется рейтинговая система (смотри сайт www.csru.ru).

Для снижения трудоемкости оформления педагогических разработок целесообразно применять *шаблоны*, представляющие собой типовые формы различных документов. Такие шаблоны определены в программах MS OFFICE Word, Exel, PowerPoint.

Использование шаблона позволяет значительно уменьшить трудоемкость разработки в результате автоматизированного представления гипертекстовой структуры стандарта компьютерных учебников.

На основе шаблона разработаны мультимедийные учебники по дисциплинам: «Информационные системы в экономике», «Информационные технологии в экономике», «Информационные системы маркетинга». В соответствии с методикой рекомендуется проектировать мультимедийный учебник в последовательности:

1. Информационное заполнение слайдов шаблона текстовой информацией из файла текстового редактора Word.

2. Заполнение слайдов шаблона соответствующими иллюстрациями.

3. Подключение соответствующих анимационных эффектов, организация звукового сопровождения лектора и подключение звуковых эффектов для акцентирования ключевых моментов при изучении дисциплины.

В мультимедийном учебнике по каждой дидактической единице ГОС дается подробный конспект с иллюстрациями.

Эффективное перемещение в рамках учебного материала по преподаванию лекционного материала и реализации контрольных мероприятий выполняется с использованием гипертекстовых технологий, реализованных в шаблонах.

Для самоконтроля используются слайды с вопросами и со схемами, в которых предлагается заполнить отсутствующие элементы (рис. 11).

При затруднении рекомендуется ознакомиться с соответствующим разделом краткого конспекта лекций (рис. 12).

Шаблон темы предназначен для формирования тем мультимедийных учебно-методических комплексов информационных дисциплин. Использование шаблона позволяет значительно уменьшить трудоемкость операций работы с учебной информацией в результате ее систематизации и унификации. Шаблон отличается учетом особенностей методики творческого подхода к разработке мультимедийных материалов. Он предназначен для преподавателей и студентов, участвующих в подготовке мультимедийных учебно-методических комплексов информационных дисциплин.

Заполните схему и раскройте вопрос

**Телекоммуникационные технологии в
экономических информационных системах**



Рис. 11. Пример слайда-вопроса со схемой для самоконтроля

Телекоммуникационные технологии в экономических информационных системах



Рис. 12. Пример слайда-ответа со схемой для самоконтроля

Титульный слайд шаблона темы включает гиперссылки на материал лекционных, практических и самостоятельных занятий, а также контрольные вопросы и источники информации. Кроме того, имеется возможность подключения внешней мультимедийной информации с помощью управляемых кнопок. Для настройки первого слайда от пользователя требуется лишь ввести название темы (рис. 13).

Настройка второго слайда заключается во вводе названий внешних мультимедийных источников и в определении гиперссылок с кнопок на соответствующие файлы (рис. 14).

Весь материал темы разбивается на пять основных и пять вспомогательных вопросов. Основные вопросы рас-

сма­три­ва­ют­ся на лек­ци­ях, их на­зва­ния вво­дят­ся на тре­ть­ем слай­де (рис. 15).

От­вет на каж­дый во­прос пред­став­лен тек­стом и схе­мой.

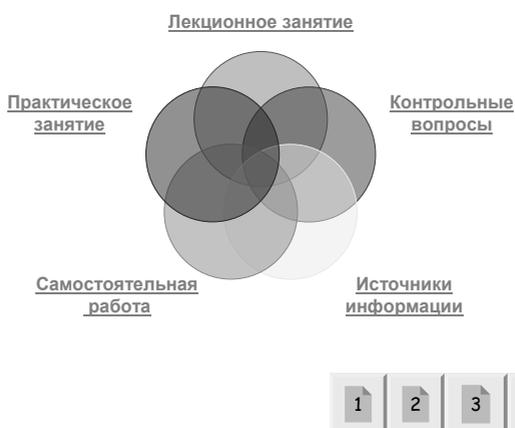


Рис. 13. Тема 4. Роль и место автоматизированных систем в экономике

1	Богатенков, С.А. Информационные системы в экономике: конспект лекций / С.А. Богатенков. - Челябинск: ЧИ РГТЭУ, 2010
2	Богатенков, С.А. Практикум по работе с конфигурацией «1С:Предприятие. Управление торговлей»: учебное пособие / С.А. Богатенков, Д.С. Богатенков. - Челябинск: ЧИ РГТЭУ, 2010
3	Исаев, Г.Н. Информационные системы в экономике: учеб. пособие / Г.Н. Исаев. - М.:Omega-Л, 2006.- 462 с.
4	Вступительная речь лектора о роли и месте темы в дисциплине и в подготовке будущего специалиста
5	Демонстрационный ролик «1С:Предприятие. Управление торговлей»

Рис. 14. Источники информации

1		1
i	1. Система	?
i	2. Информационная система	?
i	3. Автоматизированная информационная система	?
i	4. Место автоматизированных информационных систем в экономике	?
i	5. Роль автоматизированных информационных систем в экономике	?

Рис. 15. Основное содержание темы

Для эффективного контроля над усвоением учебного материала тест на каждый вопрос представлен в двух видах: текстовом и графическом. Текстовый тест представляет собой выбор верных ответов из пяти предложенных вариантов. При графическом варианте теста студенту предлагается на основе графической части определить название вопроса, сделать поясняющие надписи на схеме и ответить на вопрос.

Рассмотрение вспомогательных вопросов выносится на самостоятельную работу студентов, их названия вводятся на отдельном слайде аналогично рис. 15.

В результате подготовки мультимедийной информации в соответствии с предлагаемым шаблоном по каждой теме мы будем иметь пять основных вопросов и пять тестов, выполненных с использованием мультимедийных технологий. Выполнение самостоятельной работы для графического представления вспомогательных вопросов

инициирует потребность студентов в решении творческих задач и развитии воображения.

Рассмотрим авторскую методику разработки мультимедийной образовательной среды.

Методика разработки мультимедийной образовательной среды «Рисунок – Анимация – Изображение – Схема – Автоматизация» предназначена для формирования учебно-методических комплексов. В ней представлен новый подход к разработке учебных мультимедийных материалов к преподаванию и обучению творчеству в рамках тем дисциплин вуза. В результате освоения методики формируется системный подход в сфере учебной деятельности, появляются навыки решения задачи эффективного представления учебной информации с помощью мультимедийных технологий. Методика предназначена для преподавателей вузов и студентов, участвующих в подготовке мультимедийных учебно-методических комплексов.

Мультимедийная образовательная среда «Рисунок – Анимация – Изображение – Схема – Автоматизация» ориентирована на организацию учебной деятельности студентов различных специальностей с использованием инновационных педагогических и информационных технологий и представляет собой средство медиаобразования, которое позволяет создать банк интеллектуальных образовательных ресурсов вуза и использовать этот банк для повышения качества подготовки специалистов.

Создаваемое образовательное информационное пространство является фундаментом для решения разнообразных учебных и методических задач по выполняемой

студентом образовательной программе. Роль методического обеспечения учебного процесса трудно переоценить, так как современные педагогические тенденции изменяют роли в традиционной связке преподаватель-студент, требуют значительного объема самостоятельной работы студента, введения новых форм и методов взаимного общения, обучающего, контролирующего и консультирующего характера.

Мультимедийная среда представляет собой совокупность мультимедийных презентаций, выполненных с помощью программы PowerPoint. Каждая презентация является результатом творческой работы преподавателя по представлению учебного материала темы по критерию максимальной степени усвоения и запоминания информации.

Процедуру подготовки такой презентации рассмотрим на примере подготовки темы «Роль и место автоматизированной информационной системы в экономике» при изучении дисциплины «Информационные системы в экономике».

На первом слайде целесообразно представить тему как систему взаимосвязанных вопросов (рис. 16). Это позволяет второй вопрос определять на основании первого, а третий вопрос – на основании второго. Ответ на каждый вопрос выполняется в виде системы, состоящей из совокупности соответствующих элементов для достижения определенной цели (рис. 17–19).

Важной творческой задачей преподавателя является объединение всех слайдов в единую систему, используя средства анимации, и создание динамического рассказа.

Придуманый рассказ можно представить в виде звукового файла и реализовать с помощью компьютерных методов мультипликации. Такой подход, как представление информации в виде динамического рассказа со зрительными образами, применяемый в эйдетике, позволяет запомнить большие последовательности цифр.

Роль и место автоматизированных информационных систем в экономике: вопросы



Рис. 16. Тема дисциплины как система взаимосвязанных вопросов

1. Система—это совокупность связанных между собой и с внешней средой элементов, функционирование которых направлено на реализацию конкретной цели



Рис. 17. Система

2. Информационная система (ИС) – это система, включающая элементы: сбор, передача и переработка информации об объекте для реализации конкретной цели



Рис. 18. Информационная система

3. Автоматизированная ИС (АИС) – это ИС, включающая элементы: технические и программные средства, персонал и документы для реализации конкретной цели



Рис. 19. Автоматизированная информационная система

Для проверки знаний студентам представляются слайды без текстовой информации и без названия вопроса. Студентам предлагается определить название вопроса, ввести необходимые текстовые пояснения и раскрыть во-

прос. Рекомендуется в рамках самостоятельной работы давать студентам задания для графического представления вспомогательных вопросов по теме. Это инициирует потребность студентов в решении творческих задач и развивает воображение.

В курсе дистанционного обучения **«Мультимедийные технологии в преподавании информационных дисциплин»** представлен новый подход к разработке учебных мультимедийных материалов, к преподаванию и обучению творчеству в рамках информационных дисциплин вуза. В результате освоения курса формируется системный подход в сфере учебной деятельности, появляются навыки решения задачи эффективного представления учебной информации с помощью мультимедийных технологий. Для уменьшения трудоемкости подготовки мультимедийных материалов используются шаблоны, а для повышения их эффективности – эйдетические и эвристические методы. Курс предназначен для преподавателей вузов.

Основной целью курса является знакомство преподавателя:

- с технологией эффективной разработки мультимедийных материалов учебного назначения;
- с методами создания условий для развития у студентов познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, умения самостоятельно, конструктивно применять и пополнять свои знания через содержание дисциплины;
- с использованием технологии проблемного обучения и творческого развития личности.

Обучаемые по данному курсу должны уметь работать с программами Word, PowerPoint, пользоваться Интернет-ресурсами, выявлять причинно-следственные связи, а также иметь сформированные умения и навыки.

Применяемая образовательная технология ориентирована на то, чтобы студент получил практику систематизации и представления учебного материала в виде мультимедийных объектов.

Курс дистанционного обучения «Мультимедийные технологии в преподавании информационных дисциплин» дает возможность преподавателю:

- самостоятельно разрабатывать мультимедийный материал с наименьшей трудоемкостью в результате использования шаблонов;

- эффективно повышать уровень аудиторных занятий и организовывать самостоятельную работу студентов с использованием эйдетических и эвристических методов представления учебной информации в мультимедийном виде.

Основной акцент в данном курсе сделан на активную творческую работу студента.

Основные понятия и определения курса:

- 1) *мультимедиа* – это бесконфликтно работающая система технических и программных средств, позволяющая использовать информацию в различных ее формах;

- 2) *мультимедийные презентации* – это электронные документы, разработанные с помощью мультимедийных средств и предназначенные для повышения эффективности и сокращения сроков достижения целей;

3) *эйдетика* – это направление практической психологии, которая занимается развитием внимания, образного мышления и памяти;

4) *эйдетизм* – это особый картинный характер памяти, преимущественно зрительные впечатления, позволяющий удерживать и воспроизводить чрезвычайно живой образ воспринятого ранее предмета, по своей наглядности и детальности почти не уступающий образу восприятия;

5) *ТРИЗ* – теория решения изобретательских задач;

6) *проблемная ситуация* – возникновение противоречия, не удовлетворяющего потребителя системы, как результат взаимодействия двух или более элементов системы;

7) *противоречие* – свойство связи между двумя параметрами системы, при котором изменение одного из этих параметров в нужном для потребителя направлении вызывает недопустимое изменение второго параметра;

8) *система* – совокупность элементов, предназначенная для выполнения определенной функции и образующая при своем объединении новое свойство, которым не обладают отдельно взятые элементы;

9) *идеальный конечный результат* – это элемент, оперативно устраняющий нежелательный эффект в оперативной зоне без усложнения системы и вызова вредных явлений;

10) *эвристические методы* – приемы и алгоритмы, разработанные в рамках ТРИЗ (морфологический анализ, метод фокальных объектов, метод обращения исследовательской задачи), а также такие зарубежные методы, как мозговой штурм, сенектика;

11) *воображение* – психологический процесс, позволяющий представить результат труда до его начала, при этом не только конечный продукт, но и все промежуточные стадии, ориентируя человека в процессе его деятельности;

12) *проблемное обучение* – организация учебных занятий, которая предполагает создание под руководством преподавателя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению;

13) *творческое мышление* – осознанный, целенаправленный и управляемый процесс мыследеятельности.

Основное содержание модулей:

– алгоритм разработки мультимедийной презентации темы с помощью шаблона;

– алгоритм разработки мультимедийной презентации общей информации по дисциплине с помощью шаблона;

– алгоритм подготовки мультимедийной информации по теме с использованием эйдотехнических и эвристических методов;

– упражнения по развитию творческого воображения; задачи на воображение; тематические подборки проблемных ситуаций по темам.

Обучение осуществляется без отрыва от производства и без приезда в ИПК. В обучении используются специально подготовленные методические материалы на электронном носителе: CD, включающий в себя модульный учебный курс, контрольную работу, списки литературы, глоссарий, электронную хрестоматию, образовательную программу и учебно-тематический план. Сам

процесс курсовой подготовки проходит под руководством методиста-консультанта. Обучающийся самостоятельно изучает материалы курса, участвует в регулярных консультациях, выполняет задания и контрольную работу, которые направляет методисту-консультанту.

Для ускорения сроков подготовки дистанционных курсов для специальностей университета представляется целесообразным обучение ППС на курсах повышения квалификации по вопросам эффективного применения методики.

На основе курса дистанционного обучения «Мультимедийные технологии в преподавании информационных дисциплин» и шаблона темы разработаны мультимедийные учебно-методические комплексы по дисциплинам «Информационные технологии управления» и «Информационные технологии в коммерческой деятельности».

Ни одну методику нельзя считать законченной, не оценив эффективность ее применения. За основу методики оценки эффективности в исследовании взята модель упрощенного ROI (SROI) Джефа Мунена. Эта модель вобрала в себя как преимущества традиционного ROI, так и плюсы системы сбалансированных показателей. С помощью SROI могут быть оценены и финансовая (количественная) и качественная составляющие проекта по разработке и внедрению дистанционного курса, оценки могут быть даны как в денежном выражении, так и через оценочную шкалу. Такой подход является чрезвычайно важным, поскольку как доходы, так и результаты обучения определить достаточно сложно, они часто носят скрытый, неявный характер и могут проявляться через

значительный промежуток времени после окончания обучения. Кроме того, затраты также часто не поддаются оценке, поскольку многие из них скрыты и присутствуют в неявном виде.

Рассмотренная методика опробована автором при подготовке дистанционных курсов информационных дисциплин. Использование шаблона темы для формирования тем мультимедийных учебно-методических комплексов позволяет уменьшить трудоемкость подготовки дистанционных курсов на 30–40%. Применение методики разработки мультимедийной образовательной среды, основанной на психологических и эвристических методах представления информации, дает возможность увеличить степень усвоения учебного материала на 40–50% по сравнению с традиционным методом обучения.

Таким образом, рассмотрены угрозы безопасности, возникающие в условиях электронного обучения, и содержание модуля «ИКТ и проектирование образовательной среды», включающее безопасные технологии проектирования образовательной среды:

1) методику разработки мультимедийной образовательной среды;

2) курс дистанционного обучения «Мультимедийные технологии в преподавании информационных дисциплин».

Деловая игра **«Используй информационные системы и технологии»** представляет собой тренинг для эффективного решения экономических задач в современном информационном мире. Она отличается актуальностью учебного материала, так как базируется на применении

виртуального маркетингового пространства, отражающего в интернете изменения рынка товаров в режиме реального времени. Экономические задачи решаются с помощью широко распространенной конфигурации «1С: Управление торговлей».

Целевая аудитория данной разработки – студенты дневного отделения бакалавриата и специалитета, а также специалисты в области организационно-экономической деятельности.

Область применения разработки: обучение, подготовка и переподготовка кадров, профотбор, аттестация кадров.

Часть заданий требует выполнения конкретных правил, знания и использования обширной информации и направлена на рациональные действия участников, ориентированные на выработку навыков действий в стандартных ситуациях. Но, с другой стороны, часть правил может меняться в ходе проведения игры, в зависимости от желания и характера деятельности участников: участникам предлагается выбрать (для выполнения некоторых заданий) свои, нестандартные, способы решения и проявить творческий подход (например, в части рекомендаций руководству после проведенного анализа ситуации). Форма и способы выполнения заданий могут варьироваться в известных пределах, характерных для решения математических задач. Развивающей данную игру также можно назвать, исходя из особенностей социально-психологического взаимодействия студентов в группе в новых для себя ролях и условиях, развития своих средств, способов деятельности, мышления, видения и анализа ситуации.

Ориентация на развитие – это ориентация на непрерывное обновление всего своего деятельностного арсенала и своих умений, на использование всех своих способностей.

Данная разработка в целом имеет характер инновационной, ориентированной на объединение ее участников для выработки новых для этой группы навыков действий в нестандартных ситуациях.

Принятие решений в быстро меняющихся условиях с каждым годом становится все более сложной деятельностью, – растет количество информации, которую необходимо учитывать, усложняются внутри- и межорганизационные связи, интенсифицируются производственные и социальные процессы, возрастает риск непредвиденных последствий. В таких условиях возрастает значение деловой игры как комплексной учебно-практической, ситуационной, социальной, ролевой деятельности.

Развитие интеллектуального и творческого потенциала в ходе проведения деловых игр, выявление одаренных студентов, формальных и неформальных лидеров коллектива, что, безусловно, может быть использовано в других видах учебной работы.

Логическим завершением деловой игры может быть превращение ее в научное исследование по предлагаемой теме, включение в нее новых теоретических сведений, а также моделирование и анализ ситуации с другими экспериментальными данными.

Помимо реализации учебных целей в виде закрепления на практике полученных знаний, умений и навыков, поставленных в ситуацию, приближенную к реальной, студенты в ходе выполнения игровой деятельности

активизируют свои усилия и в других направлениях. Они учатся распределять роли и усилия, специфически взаимодействовать в группе согласно распределенным ролям, объяснять и слушать, критиковать и защищать, находить компромисс и использовать кооперацию для достижения группой лучшего результата, а также адекватно оценить ситуацию (поставленную задачу) и свои силы, то есть здесь выступают на первый план важные психосоциальные аспекты взаимодействия. Поэтому такую деловую игру можно рассматривать еще и как своеобразный «тренинг делового общения», отличающийся от стандартной учебной ситуации. Все это способствует формированию компетентного специалиста, способного действовать в соответствии с предлагаемыми обстоятельствами и решать широкий круг задач.

Разработка содержит семь элементов: сценарий деловой игры, план деловой игры, тест-разминку, блиц-тест, задания-проекты, учебно-методическое обеспечение.

По сценарию группа студентов делится на несколько частей – несколько магазинов по продаже непродовольственных товаров (компьютеров, сотовых телефонов, бытовой техники, спорттоваров и т.п.). Деление производится либо механически, либо определяются лидеры (директоры магазинов), которые набирают себе команду, либо по результатам социометрического исследования, которое производится накануне.

Магазины приобретают товар в электронных магазинах, используя маркетинговое пространство Интернет и электронные платежные системы, а затем продают его, используя эквайринговые и кредитные системы. Учет тор-

говых операций и планирование закупок и продаж выполняется с помощью конфигурации «1С: Управление торговлей». В каждом магазине есть Директор, Исполнители и Эксперт.

Для установления взаимодействия в группе и между группами производится «тест-разминка» на знание понятий, определений и классификации информационных систем и технологий.

Для того чтобы получить право выбора более благоприятного магазина, Директоры участвуют в конкурсе на право называться «Лучшим директором года» (проходят блиц-тест на знание потребительских характеристик товаров, их производителей, популярных моделей и новинок). Затем выбирают магазины согласно приоритету, установленному блиц-тестом.

По условию игры Директор формирует заказ на приобретение популярных моделей и новинок товаров в электронных магазинах. Первый Исполнитель реализует заказ с минимальными затратами (выбирая магазин, способ оплаты, доставки) и вводит информацию по начальной настройке конфигурации «1С: Управление торговлей» с учетом приобретенного товара. Роль Покупателя выполняет Преподаватель, делая заказ на приобретение товаров в магазине. Планируется использование имитационной модели, моделирующей поведение покупателя. Второй Исполнитель выполняет автоматизированный учет торговой сделки, формирует отчеты и предложения Директору по планированию закупок и продаж на следующий период.

Главные критерии: скорость (в течение выделенного времени необходимо решить все задания – 100% скорости), качество (за правильное исполнение задания фирма получает баллы, указанные в скобках). Отчет выполняется в электронном варианте и обязательно включает копии экранов при работе в Интернет и с конфигурацией «1С: Управление торговлей» с указанием Исполнителей.

Для решения задач участники могут пользоваться электронными ресурсами.

После выполнения проекта он отдается на экспертизу в другой магазин, где и проверяется Экспертом. За хорошо обоснованную работу Эксперт приносит фирме половину очков, причитающихся за правильное выполнение этого задания, в случае если верно обоснована правильность решения или найдены ошибки. После экспертизы проект выносится на межгрупповую дискуссию.

Эксперты ведут подсчет очков своей и конкурирующей фирм. По результатам заполняется «отчетная ведомость» и результирующая таблица по всем конкурсам.

Мультимедийный практикум **«Проектирование автоматизированной системы обучения специалистов торговли»** отличается актуальностью учебного материала, так как он базируется на применении виртуального маркетингового пространства экспертной системы «Гуру», отражающей в Интернете изменения рынка товаров в режиме реального времени. При анализе информации и составлении тестов студенты применяют аналитический подход. Результаты практикума могут быть использованы для обучения менеджеров в сфере торговли и продавцов-консультантов.

Однако для объективной оценки информации недостаточно одной экспертной системы «ГУРУ». Кроме того, неясно, каким образом следует выполнять актуализацию данных и развитие системы, связанное с появлением новой информации.

Дальнейшим развитием является **«Практикум по проектированию документальной информационной системы специалиста по продаже»**. Документальная информационная система (ДИС) представляет собой единое хранилище документов с инструментарием поиска и отбора необходимых документов. Документы содержат актуальную маркетинговую информацию о популярных моделях товаров, их характеристиках, рецептах применения, о ценах и магазинах, где их можно приобрести, отзывах покупателей и т.п. Практикум отличается наличием в нем методик по актуализации данных и развитию системы в связи с появлением новой информации. Он охватывает основные этапы проектирования ДИС, включая разработку задания, инструкции по работе с системой, поиск информации в виртуальном маркетинговом пространстве и представление ее в виде, удобном для восприятия, анализа и принятия решений. Практикум предназначен для подготовки бакалавров по направлению «торговое дело» в рамках дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности». Он может быть также использован при изучении дисциплины «Информационные системы в экономике» студентами экономических специальностей торгового вуза.

ДИС предназначена для оказания информационной поддержки специалистам по продаже, поэтому она долж-

на содержать ответы на возможные вопросы покупателей. Перечень вопросов определяется должностной инструкцией специалиста по продаже и может быть разбит на приведенные ниже классы.

1. *Общие сведения о товаре.* Понятие о товаре. Его назначение и основные потребительские характеристики. История появления и эволюционные этапы развития товара. Классификация и сравнительная характеристика товара по основным потребительским характеристикам. Производители товара, их сравнительная характеристика. Место товара в классификации аналогичных товаров. Достоинства и недостатки товара по сравнению с его аналогами. Перспективы развития товара.

2. *Возможности товара.* Перечень и характеристика возможностей товара. Его назначение, достоинства и недостатки.

3. *Маркетинговая информация по моделям товара.* Достоинства и недостатки моделей по результатам анализа отзывов покупателей. Цены и магазины, в которых можно приобрести модели, адреса магазинов и их положение на карте города. Характеристики моделей.

4. *Рецепты для выбора моделей товара.* Перечень и характеристика рецептов для выбора моделей товара. Два примера, соответствующих каждому рецепту, популярных моделей товара с иллюстрациями внешнего вида.

5. *Анализ моделей товара по заданным возможностям.* Перечень и характеристика возможностей товара. Примеры популярных моделей товара по заданным возможностям.

6. *Анализ магазинов для покупки моделей товара.* Перечень магазинов и сортировка их в порядке убывания цены для покупки каждой модели. Выявление наиболее популярных и выгодных магазинов.

На первом этапе необходимо сформировать перечень вопросов в соответствии с приведенной классификацией и заданным вариантом товара.

При работе с покупателями могут возникнуть следующие ситуации:

1. Специалист по продаже знает ответ на вопрос покупателя и квалифицированно отвечает на него.

2. Специалист по продаже не знает ответ на вопрос покупателя или знает его в недостаточной мере. В этом случае он применяет ДИС и выполняет поиск вопроса покупателя в файле «Вопросы_[название товара]» в соответствующем разделе. Если заданный вопрос или близкий к нему по смыслу находится в документе, то выполнив переход по гиперссылке в соответствующий документ, специалист по продаже отыскивает нужный ответ. Такой режим работы системы называется оперативным или режимом *эксплуатации*.

3. Если поиск заданного вопроса или близкого к нему по смыслу оказался неудачным, то необходимо выполнить в Интернете поиск ответа на этот вопрос и включить в соответствующий каталог ДИС формулировку вопроса и ответ на него в соответствующий файл ответа. Такой режим работы системы называется режимом *развития* системы.

4. Покупатель заказал консультационную услугу по модели товара, которой нет в ДИС. В этом случае необходимо выполнить в Интернет поиск заданной модели и до-

бавить найденную информацию в файлы «Модели__[название товара]» и «Анализ данных__[название товара]». Такой режим работы системы называется режимом *актуализации данных*.

Инструкция по *эксплуатации* системы регламентирует порядок работы специалиста с ДИС в условиях положительного поиска вопроса в формулировке покупателя или близкого к нему по смыслу. Инструкция должна включать примеры поиска ответов на вопросы покупателя.

Инструкция по *развитию* системы регламентирует порядок работы специалиста с ДИС в условиях отрицательного поиска вопроса в формулировке покупателя или близкого к нему по смыслу. Инструкция должна включать примеры действий специалиста по продаже в этом случае.

Инструкция по *актуализации* данных системы регламентирует порядок работы специалиста с ДИС в том случае, когда покупатель заказал консультационную услугу по модели товара, которой нет в ДИС. В этом случае специалист по продаже выполняет в Интернете поиск заданной модели и добавляет найденную информацию в файлы «Модели__[название товара]» и «Анализ данных__[название товара]».

Таким образом, рассмотрено содержание модуля «ИКТ и инновации в образовании», включающее безопасные технологии применения ИКТ в образовании: формирование мотивации ППС на применение ИКТ; деловая игра «Используй информационные технологии»; проектирование автоматизированной системы обучения и документальной информационной системы с помощью Интернета.

4.3. Контрольные вопросы

1. Расскажите об особенностях развития ИКТ в машиностроении.

2. Что такое компьютерный инжиниринг и САПР?

3. Для чего предназначены CAD, CAPP и CAM системы?

4. Какие системы называются интегрированными? Назовите их преимущества.

5. Перечислите возможности САПР для повышения производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности.

6. Раскройте проблемы низкого качества и особенности технико-технологической подготовки бакалавров профессионального обучения.

7. В чем суть модели подготовки САПР-ориентированного и САПР-компетентного педагога профессионального обучения?

8. Расскажите об опыте реализации модели в Российском государственном профессионально-педагогическом университете на кафедре технологии машиностроения и методики профессионального обучения Машиностроительного института при подготовке бакалавров профессионального обучения по профилю «Машиностроение и материалобработка», профилизации «Технология и оборудование машиностроения».

9. Назовите особенности перехода системы образования вузов на европейские образовательные стандарты и электронное обучение.

10. Расскажите об АСУ ТП Челябинской ТЭЦ-2. Назовите ИИС, входящие в ее состав.

11. Раскройте возможности для повышения производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности в результате применения автоматизированной системы комплексного учета энергии.

12. Раскройте возможности для повышения производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности в результате применения комплекса контроля и технической диагностики турбинного оборудования.

13. Раскройте возможности для повышения производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности в результате применения автоматизированной системы регистрации аварийных событий.

14. Расскажите об эффективности применения шаблонов при разработке электронных ресурсов. Приведите примеры применения шаблонов.

15. Какие факторы обеспечивают эффективность в результате применения методики разработки мультимедийной образовательной среды?

16. В чем суть деловой игры «Используй информационные технологии»? Какие угрозы минимизируются в результате ее применения?

17. Расскажите о технологиях проектирования автоматизированных систем с помощью Интернет. Какие угрозы минимизируются в результате их применения?

МОДУЛЬ 5
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИН
ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ
МАСТЕРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

Труд станочника по мере повышения степени автоматизации производства упрощается: от станочника-операционника к оператору станков автоматов и от него к оператору пульта управления (диспетчеру). В то же время усложняются функции наладчика автоматической линии. Он должен уметь читать чертежи, графики, кинематические схемы, выполнять эскизы, составлять технологические карты и пользоваться ими.

В соответствии с Федеральным Государственным стандартом среднего профессионального образования по направлению 051001 – Профессиональное обучение (по отраслям) мастер производственного обучения должен:

уметь:

1) соблюдать правила техники безопасности и гигиенические рекомендации при использовании средств ИКТ в профессиональной деятельности;

2) создавать, редактировать, оформлять, сохранять, передавать информационные объекты различного типа с помощью современных информационных технологий для обеспечения образовательного процесса;

3) использовать сервисы и информационные ресурсы сети Интернет в профессиональной деятельности;

знать:

1) правила техники безопасности и гигиенические требования при использовании средств ИКТ в образовательном процессе;

2) основные технологии создания, редактирования, оформления, сохранения, передачи и поиска информационных объектов различного типа (текстовых, графических, числовых и т.п.) с помощью современных программных средств;

3) возможности использования ресурсов сети Интернет для совершенствования профессиональной деятельности, профессионального и личностного развития;

4) назначение и технологию эксплуатации аппаратного и программного обеспечения, применяемого в профессиональной деятельности.

5.1. ИКТ и документооборот в профессиональной деятельности

Рассмотрим электронный документооборот в профессиональной деятельности в условиях внедрения ИКТ на энергоемких (профиль «Энергетика») и машиностроительных предприятиях (профиль «Машиностроение и материалообработка»).

Формируемая *компетенция* мастера производственного обучения: способность разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию (ПК 4.3).

5.1.1. Модуль «Разработка и оформление технической и технологической документации с помощью ИКТ»: профиль «Машиностроение и материалообработка»

В результате изучения модуля выпускник должен:

1) знать: возможности современных автоматизированных систем для разработки и оформления технической и технологической документации в области машиностроения и материалообработки;

2) уметь: разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию в области машиностроения и материалообработки с помощью автоматизированных систем;

3) владеть: возможностями разработки и оформления технической и технологической документации в области машиностроения и материалообработки с помощью автоматизированных систем.

Содержание модуля: влияние процесса автоматизации на уровень квалификации рабочего; два направления в применении ИКТ; классификация задач по виду выходного материала; возможности и преимущества использования САПР для разработки и оформления технической и технологической документации в области машиностроения и материалообработки; автоматизация графических работ; два вида построения графических систем; выбор САПР; учебные материалы для разработки и оформления технической и технологической документации в области машиностроения и материалообработки.

Мастеру производственного обучения необходимо знать, что автоматизация производства ведет к интеллектуализации труда рабочих. Так, на поточных линиях, в которые встроены станки-автоматы и полуавтоматы, увеличивается время наблюдения и может составлять от 40 до 60% рабочего времени в зависимости от вида станка. Уже в 1980-е гг. в содержании труда токаря третьего разряда появилась возможность расширения функций по наладке станков, выполнению контрольных операций и мелкого текущего ремонта. Затраты времени на выборочный контроль качества и наблюдение за работой машин по отно-

шению к общим затратам времени составили уже 62%. Труд станочника по мере повышения степени автоматизации производства упрощается: от станочника-операционника к оператору станков автоматов и от него к оператору пульта управления (диспетчеру). В то же время усложняются функции наладчика автоматической линии. Он должен уметь читать чертежи, графики, кинематические схемы, выполнять эскизы, составлять технологические карты и пользоваться ими. Поэтому в содержании его подготовки более широко должны быть представлены элементы технико-технологических знаний из области физики, электротехники, пневматики, гидравлики, связанных с осуществлением наладочных, расчетных и контрольных функций. Это позволит ему рационально выбирать способ работы, предупреждать неполадки.

Выделилось два направления применения средств вычислительной техники в машиностроении: автоматизация производственных процессов и автоматизация инженерного труда. Первое направление – это оборудование с числовым программным управлением, гибкие производственные комплексы и системы. Второе – системы автоматизированного проектирования изделий и технологии их изготовления (САПР), автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) и производством (АСУП). Многообразие решаемых задач можно разбить по виду выходного информационного материала на два типа:

1. Машинная печать и тиражирование различной технологической документации, т.е. чертежей графиков, различных карт технологических процессов и другой кон-

структорской, технологической, нормативной и бухгалтерско-экономической документации, выполненной с разной степенью точности и глубины проработки, диктуемых серийностью производства и отраслевыми условиями обработки.

2. Запись управляющих программ, необходимых для оборудования с ЧПУ, включая и управляемого от ЭВМ, на различные программные носители.

Широкое распространение в машиностроении и материалообработке получили системы автоматизированного проектирования (САПР), которые ориентированы на работу в интерактивном режиме, предоставляя проектировщику оперативный доступ к графической информации, простой и эффективный язык управления ее обработкой с практически неограниченными возможностями контроля результатов. В первую очередь это относится к графическому диалогу, поскольку именно графика (чертежи, схемы, диаграммы и т.п.) как наиболее эффективный способ представления информации занимает привилегированное положение в САПР. Таким образом удается автоматизировать самую трудоемкую часть работы. По оценкам зарубежных конструкторских бюро, в процессе традиционного проектирования на разработку и оформление чертежей приходится около 70% от общих трудозатрат конструкторской работы (сравните: 15% – на организацию и ведение архивов, и 15% – собственно на проектирование, включающее в себя разработку конструкции, расчеты, согласование со смежными областями).

Если проанализировать затраты технологов, то получится не меньший процент, приходящийся на графиче-

ские работы. В самом деле, при решении задач проектирования технологических процессов (ТП) технологу необходимо создавать массу графических документов. Чертеж заготовки, ее схема базирования, операционные эскизы – вот далеко не полный их перечень. Кроме того, для проектирования структуры ТП на различных станках необходимо иметь архивы графических изображений простых, сложных и совмещенных переходов.

Целью технологической подготовки производства является создание эффективных ТП с высокой производительностью и низкой себестоимостью. Это достигается в результате решения ряда перспективных задач: структурно-параметрической оптимизации, размерного анализа и синтеза ТП. Данные задачи относятся к классу сложных и плохо формализуемых задач. Для правильного решения таких задач технологу необходимы графики областей допустимых режимов резания, циклограммы работы станков, изображения размерных цепей и т.п., то есть опять ряд графических документов. Проектирование ТП считается незаконченным, если не решен при этом ряд вспомогательных конструкторских задач: проектирование фасонного инструмента, кулачков для автоматов и т.п.

Анализ задач технолога дает понять, что графические работы при проектировании ТП отнимают у технолога достаточно много времени, что приводит к необходимости их решения с помощью средств машинной графики и геометрии на ЭВМ.

Изготовление графических документов в САПР оставляет наиболее сильное впечатление с точки зрения восприятия. Очевидно, что демонстрация интерактивного

создания детали впечатляет больше, чем работа моделирующей программы, которая выдает несколько числовых значений. Средства интерактивной машинной графики и геометрии используются лишь для того, чтобы выполнить некоторое число операций ввода/вывода, т.е. интерактивная машинная графика является обеспечивающей подсистемой САПР.

В САПР существуют два вида построения графических систем: ориентированных на чертеж и ориентированных на объект. Эволюция графических систем САПР привела к тому, что системы, ориентированные на чертеж, утрачивают свое значение. Перспективными для использования в интерактивных САПР, имеющими прямой выход на автоматизируемое производство, являются системы, ориентированные на объект.

На начальных этапах разработки и внедрения САПР основным документом обмена между различными подсистемами САПР был графический документ-чертеж. Он использовался для получения данных в подсистеме расчетов для подготовки управляющих лент для станков с ЧПУ, когда технолог-программист производит ввод необходимой геометрической информации для системы подготовки программ для станков с ЧПУ вручную с чертежа.

Следующее поколение графических систем САПР уже ориентировалось на электронный документооборот, при котором данные чертежа автоматически преобразовываются в необходимую форму и передаются в различные подсистемы САПР: анализа, расчетов, технологической подготовки производства. Примером такой САПР является ППП «ТРА» (проектирование операций, на то-

карных револьверных автоматах). В этой системе автоматически формируется программа для подготовки кулачков на станках с ЧПУ.

САПР, построенные на основе программно-технических комплексов, используют графические системы, ядром которых являются модели геометрии объектов проектирования, представленных в трехмерном пространстве.

Автором разработаны и внедрены в учебный процесс следующие учебные материалы для разработки и оформления технической и технологической документации в области машиностроения и материалобработки:

1. Расчет на ЭВМ «СМ-3» предельных чисел оборотов и подач металлорежущих станков;
2. Расчет на ЭВМ «СМ-3» инструментов для обработки стружечных канавок фрез с винтовыми зубьями;
3. Расчет на ЭВМ «СМ-3» червячных фрез для неэвольвентных профилей;
4. Расчет на ЭВМ типа СМ упругой линии шпинделя токарного станка.

Ряд работ посвящен вопросам автоматизированного получения чертежей режущих инструментов и операционных эскизов обработки деталей на токарных автоматах:

1. Организация подсистемы автоматизированного получения чертежей инструментов;
2. Метод кодирования плоских изображений в машинной графике;
3. Проектирование механической обработки с использованием моделей обобщенных объектов;

4. Математическое обеспечение системы автоматизированного вычерчивания операционных эскизов;
5. Подсистема машинной графики для САПР операций, выполняемых на токарных автоматах;
6. Организация дружественного диалога на персональных компьютерах при автоматизированном проектировании многоинструментальных операций.

Учебное пособие автора **«Машинная графика в САПР ТП»** позволяет эффективно использовать средства машинной графики в курсовом и дипломном проектировании.

В первой части пособия машинная графика рассмотрена как подсистема САПР ТП, включающая программные и технические средства, а также лингвистическое, математическое, информационное, методическое и организационное обеспечение. Подробно рассмотрена подсистема машинной графики в САПР операций, выполняемых на токарных автоматах, включающая графические подсказки, режимы «Контроль», «Автокад» и «Адаптация графической информации».

Графические подсказки позволяют пользователю избежать большинства ошибок, допускаемых при вводе исходных данных. Такие ошибки могут возникнуть в связи с неоднозначным толкованием размеров и различными способами задания исходных данных для одних и тех же переходов. Так, например, при подрезке торца линейный размер может проставляться как от упора, так и от любого из обработанных торцов. При обработке канавок линейный размер может быть задан как от левой, так и от правой границы канавки. Линейный размер может быть за-

дан до любого из обработанных торцов заготовки также при обработке наружных фасок.

Режим *«Контроль»* позволяет проконтролировать правильность ввода исходных данных путем сравнения бумажного и электронного вариантов операционных эскизов, как в рамках позиций, так и в рамках отдельных переходов.

Режим *«Автокад»* позволяет скорректировать графические изображения операционных эскизов и получить их твердую копию.

Режим *«Адаптация графической информации»* предполагает возможность внесения дополнений в файл данных, описывающий геометрию профилей инструментов, с целью обеспечения возможности автоматизированного получения профиля любого инструмента, существующего на предприятии.

Во второй части пособия рассмотрено моделирование графических объектов с помощью теории граф для создания эффективных алгоритмов автоматизированного синтеза операционных эскизов.

В третьей части пособия рассмотрены вопросы синтеза планировки цехов с помощью средств машинной графики.

5.1.2. Модуль «Разработка и оформление технической и технологической документации с помощью ИКТ»: профиль «Энергетика»

В результате изучения модуля выпускник должен:

1) знать: возможности современных автоматизированных систем для разработки и оформления технической и технологической документации в энергетике;

2) **уметь:** разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию в энергетике с помощью автоматизированных систем;

3) **владеть:** возможностями разработки и оформления технической и технологической документации в энергетике с помощью автоматизированных систем.

Содержание модуля: влияние процесса автоматизации на учет электроэнергии и энергоносителей; традиционный и автоматизированный процессы учета электроэнергии и энергоносителей; возможности и преимущества автоматизированного документооборота по сравнению с традиционным; опыт автоматизации электронного документооборота на Челябинской ТЭЦ-2.

Энергоемкие предприятия отличаются высокими показателями выработки или потребления электроэнергии и (или) энергоносителей (газа, пара, сетевой воды) и эффективность их работы зависит от степени автоматизации работ, связанных с учетом электроэнергии и энергоносителей, в том числе от автоматизации документооборота этого процесса.

При традиционной системе учета *электроэнергии* сотрудник предприятия ежедневно осуществляет обход, записывает показания электросчетчиков, которые участвуют в расчете баланса электроэнергии, являющегося важным экономическим показателем. Погрешность расчета определяется как объективным фактором, связанным с точностью электросчетчика, так и субъективным, зависящим от времени обхода и корректности записи показаний счетчика.

При традиционной системе учета *энергоносителей* сотрудник предприятия ежедневно осуществляет обход и снимает с приборов учета диаграммные ленты суточного учета энергоносителей. В результате обработки диаграмм определяются суточные значения выработки или потребления энергоносителей, которые участвуют в расчете баланса энергоносителей, являющегося важным экономическим показателем. Погрешность расчета определяется как объективным фактором, связанным с точностью прибора учета, так и субъективным, зависящим от погрешности обработки диаграммы.

В результате автоматизации документооборота при учете *энергии* значительно уменьшается или устраняется субъективная составляющая погрешности, что позволяет существенно повысить уровень доверия расчетным показателям. Рассмотрим опыт автоматизации документооборота учета электроэнергии и энергоносителей на Челябинской ТЭЦ-2.

В 1992 г. станцией было приобретено автоматизированное рабочее место (АРМ) инженера производственно-технического отдела (ПТО), выпускаемое предприятием «Уралтехэнерго» (г. Екатеринбург). В состав АРМ входят компьютеры типа РС/АТ, планшет для считывания графической информации, пакет прикладных программ. С помощью АРМ инженера ПТО обрабатывается более 50 расходомерных узлов, участвующих в коммерческом и техническом учете. В результате использования ЭВМ и замены планиметра планшетом уменьшилась на 1,5% погрешность определения суточных расходов природного

газа, пара и воды и значительно сократилось время расчета корректированных расходов.

Параллельно с эксплуатацией АРМ инженера ПТО на станции ТЭЦ-2 за период с 1992 по 1995 г. осуществлялся монтаж, наладка и ввод в работу комплекса технических средств «Энергия», серийно выпускаемого ПО «Старт» (г. Заречный Пензенской обл.). Комплекс используется для коммерческих расчетов за отпуск потребителям электроэнергии, пара, сетевой воды, а также за потребление станцией природного газа, питьевой и технической воды. ЭВМ обрабатывает данные, поступающие от счетчиков электрической энергии, по главной схеме и секциям 6 КВ, обслуживающим котельное и турбинное оборудование, и, кроме того, данные по энергоносителям, участвующим в коммерческом энергоучете. В системе имеется 310 каналов информации (в том числе 210 – по учету электроэнергии и 50 – по учету энергоносителей) и 25 устройств сбора данных (УСД), включая 18 – по учету электроэнергии (E443M1) и 7 – по учету энергоносителей (E443).

Благодаря гибкому программному обеспечению КТС «Энергия» созданы необходимые группы каналов учета, разработаны удобные выходные формы, отражающие потребности пользователей. Так, баланс электрической энергии по главной схеме за месяц рассчитывается автоматически и передается в Энергонадзор по электронной почте. В результате автоматизации сбора данных небаланс электроэнергии уменьшился в 10 раз, стали ненужными записи в журнал показаний счетчиков, расчет небаланса и заполнение выходных форм. Разработаны выходные формы учета электроэнергии по вахтам, которые позво-

ляют оценивать работу каждой конкретной вахты по выработке электроэнергии, ее затратам на собственные нужды, в том числе конкретно для различных видов котельного и турбинного оборудования. Кроме того, разработаны документы, позволяющие определить время работы котельного и турбинного оборудования. По этим данным можно автоматически формировать графики фактической работы оборудования и рассчитывать реальные технико-экономические показатели работы станции.

5.2. Электронный документооборот в образовании

Формируемая *компетенция* мастера производственного обучения: способность оформлять педагогические разработки в виде отчетов, рефератов, выступлений (ПК 3.3).

В результате изучения модуля выпускник должен:

- 1) **знать:** способы оформления педагогических разработок с помощью ИКТ;
- 2) **уметь:** оформлять педагогические разработки в виде отчетов, рефератов, выступлений с помощью ИКТ;
- 3) **владеть:** программами MS OFFICE Word, Exel, PowerPoint.

Содержание модуля: возможности электронного документооборота в образовании; опыт внедрения электронного документооборота в Уральском институте бизнеса; перспективные направления развития электронного документооборота; система «Электронный вуз».

Внедрение системы электронного документооборота в образовательном учреждении позволяет повысить эффективность учебного процесса, сократить затраты при

работе с документами, уменьшить вероятность потерь документов, упростить процесс контроля работы исполнителей, повысить исполнительскую дисциплину.

Внедрение системы электронного документооборота в НОУ ВПО «Уральский институт бизнеса» позволило достичь следующих результатов:

- производительность управления деловыми процессами увеличилась на 30%;
- общие расходы, связанные с обработкой бумажных документов, сократились на 40%;
- скорость реагирования на клиентский запрос увеличилась на 50%, благодаря уменьшению времени доступа к требуемой информации;
- время поиска информации сократилось на 90%.

Эффективным развитием электронного документооборота является использование веб-сайтов, систем электронных каталогов и электронных ресурсов библиотек.

Перспективным направлением развития электронного документооборота является его применение в направлении создания системы «Электронный вуз». Для этих целей в вузе целесообразно планировать ряд мероприятий, состоящих в разработке:

- электронных презентаций для обеспечения учебного процесса;
- комплекса сетевых образовательных ресурсов (электронные учебники, специализированные базы данных и др.);
- системы электронного документооборота кафедры;
- системы подготовки и переподготовки преподавателей, студентов и персонала института.

5.3. Контрольные вопросы

1. Как влияет процесс автоматизации на уровень квалификации рабочего?
2. Назовите два направления в применении ИКТ в машиностроении.
3. Как классифицируются задачи по виду выходного материала?
4. Назовите возможности и преимущества использования САПР для разработки и оформления технической и технологической документации в области машиностроения и материалообработки.
5. Расскажите об автоматизации графических работ.
6. Назовите два вида построения графических систем.
7. Какие вы знаете учебные материалы для разработки и оформления технической и технологической документации в области машиностроения и материалообработки?
8. Как влияет процесс автоматизации на учет электроэнергии и энергоносителей?
9. Расскажите о традиционном и автоматизированном процессах учета электроэнергии и энергоносителей.
10. Расскажите о возможностях и преимуществах автоматизированного документооборота по сравнению с традиционным.
11. Расскажите об опыте автоматизации электронного документооборота на Челябинской ТЭЦ-2.
12. Расскажите о возможностях электронного документооборота в образовании.

13. Расскажите об опыте внедрения электронного документооборота в Уральском институте бизнеса.

14. Назовите перспективные направления развития электронного документооборота.

15. Расскажите о системе «Электронный вуз».

МОДУЛЬ 6 ГЛОССАРИЙ

Одна машина может сделать работу пяти обычных людей; ни одна машина не сделает работу одного незаурядного человека.

Хаббард Элберт

Автоматизированная система управления (АСУ) – это комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия. АСУ применяются в различных отраслях промышленности, энергетике, транспорте и т. п. Термин «автоматизированная», в отличие от термина «автоматическая» подчёркивает сохранение за человеком-оператором некоторых функций, либо наиболее общего, целеполагающего характера, либо неподдающихся автоматизации. Важнейшая задача АСУ – повышение эффективности управления объектом на основе роста производительности труда и совершенствования методов планирования процесса управления. Различают автоматизированные системы управления объектами (технологическими процессами – АСУТП, предприятием – АСУП, отраслью – ОАСУ) и функциональные автоматизированные системы, например, проектирование плановых расчётов, материально-технического снабжения.

Автоматизированная информационно-измерительная система комплексного учета энергии (АИИС КУЭ, АСКУЭ) – совокупность аппаратных и программных средств, обеспечивающих дистанционный сбор, хранение и обработку данных об энергетических потоках в электрических и тепловых сетях.

Грамотность информационная – наличие знаний и умений, требуемых для правильной идентификации информации; эффективного поиска информации; ее организации и реорганизации; интерпретации и анализа найденной и извлеченной информации; оценки точности и надежности информации, включая соблюдение этических норм и правил пользования, передачи и распространения разного рода информации (Х. Лау). В трактовке понятия информационной грамотности преднамеренно скрыты технологии, которые применяются или требуются для выполнения необходимой деятельности, что подчеркивает ее стабильность и фундаментальность.

Грамотность компьютерная – это владение навыками использования средств вычислительной техники; понимание основ информатики и значения информационной технологии в жизни общества. Активное употребление термина «компьютерная грамотность» в педагогической и специальной литературе связано с появлением в образовательных учреждениях первых персональных компьютеров. Б.С. Гершунский трактовал компьютерную грамотность как умение использовать компьютер (на определенном уровне технологий), знание его устройства и принципов функционирования на уровне архитектуры.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

ИКТ-компетентность (компетентность в области использования информационных и коммуникационных технологий) – это:

1) комплексное понятие, которое отражает способ жизнедеятельности личности и включает в себя целенаправленное эффективное применение технических знаний и умений в реальной жизни (А.А. Кузнецов и Е.К. Хеннер);

2) новая грамотность, в состав которой входят умения активной самостоятельной обработки информации человеком, принятие принципиально новых решений в непредвиденных ситуациях с использованием технологических средств (А.Л. Семёнов);

3) определенный и диагностируемый уровень знаний, навыков, необходимый для освоения на разных уровнях профессионально-педагогического образования как средних, так и высших учебных заведений (И.В. Роберт).

ИКТ-компетентность выпускника организации профессионально-педагогического образования – это его мотивированное желание, готовность и способность эффективно использовать возможности информационных и коммуникационных технологий в условиях:

– *уровневого ППО* и включения в информационно-коммуникационную образовательную среду, отличаю-

щуюся наличием *дистанционного обучения, электронного бизнеса, угроз безопасности*;

- многопредметной и полифункциональной педагогической деятельности при обучении, воспитании и развитии квалифицированных рабочих кадров и специалистов в соответствии с *профилем подготовки* (С.А. Богатенков).

Интеграция (от лат. *integratio* – соединение, восстановление) – объединение в единое целое ранее разрозненных частей и элементов системы на основе их взаимозависимости и взаимодополняемости.

Информационная безопасность – состояние защищенности информационной среды общества, обеспечивающее ее формирование, использование и развитие в интересах граждан, организаций и государства.

Информационная компетентность – это:

1) сложное индивидуально-психологическое образование на основе интеграции теоретических знаний, практических умений в области инновационных технологий и определенного набора личностных качеств (О.Б. Зайцева);

2) обладание знаниями, умениями, навыками и опытом их использования при решении определенного круга социально-профессиональных задач средствами новых информационных технологий, а также умение совершенствовать свои знания и опыт в профессиональной области (А.Н. Завьялов);

3) новая грамотность, в состав которой входят умения активной самостоятельной обработки информации человеком, принятие принципиально новых решений в непредвиденных и нестандартных ситуациях с использованием технологических средств (А.Л. Семенов);

4) интегративное качество личности, являющееся результатом отражения процессов отбора, усвоения, переработки, трансформации и генерирования информации в особый тип предметно-специфических знаний, позволяющее вырабатывать, принимать, прогнозировать и реализовывать оптимальные решения в различных сферах деятельности (С.В. Тришина)

5) формирование умения самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее при помощи реальных объектов (телевизор, магнитофон, телефон, факс, компьютер, принтер, модем) и информационных технологий (аудио-, видеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет) (А.В. Хуторской).

Информационная культура личности – это составная часть базисной культуры личности, позволяющая ему эффективно участвовать во всех видах работы с информацией, в создании на этой основе качественно новой информации, ее передаче, практическом использовании. Она включает грамотность и компетентность в понимании природы информационных процессов и отношений, гуманистически ориентированную информационную ценностно-смысловую сферу (стремления, интересы, мировоззрение, ценностные ориентации), развитую информационную рефлексию, а также творчество в информационном поведении и социально-информационной активности.

Информационная среда – это сфера деятельности субъектов, связанная с созданием, преобразованием и потреблением информации.

Качество – это:

1) совокупность свойств продукции, обуславливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с её назначением (ГОСТ 15467-79);

2) совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности (ИСО 8402-86);

3) степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям (ГОСТ Р ISO 9000-2005).

Качества показатель – это количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в её качество, рассматриваемая применительно к определённым условиям её создания и эксплуатации или потребления.

Киберпреступность – любое преступление, которое может совершаться с помощью компьютерной системы или сети, в рамках компьютерной системы или сети или против компьютерной системы или сети.

Кибертерроризм – противоправная атака или угроза атаки на компьютеры, сети или информацию, находящуюся в них, совершенной с целью принудить органы власти к содействию в достижении политических или социальных целей.

Компетентностно ориентированное управление подготовкой педагогов профессионального обучения в учреждении высшего образования – это системно структурированный, открытый, динамичный организационно-педагогический процесс, представляющий совокупность целенаправленных воздействий на все факторы дуальной

образовательной среды, способные обеспечить интегрально-деятельностный характер бинарной квалификации выпускников профильного вуза и их готовность к профессиональному саморазвитию в непрерывно усложняющихся условиях обучения, воспитания и развития будущих рабочих (Е.А. Гнатышина)

Концепция (лат. conceptio – «соединение, совокупность, формулировка идеи») – это система взглядов, понятий, представлений о каком-либо предмете. Она является «образным ключом» к пониманию конкретной проблемы, определяет методы и способы ее решения.

Система – это сеть взаимосвязанных и взаимодействующих элементов (процессов), которые работают совместно для достижения цели, стоящей перед объектом.

Система имеет следующие атрибуты:

- наличие системной цели;
- наличие границ между системой и внешней средой;
- наличие внутренней структуры (подсистем), внутренних элементов;
- наличие связей между элементами (подсистемами).

Атрибуты позволяют элементам функционировать для достижения общей цели.

Система автоматизированного проектирования (САПР) – автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования, представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования.

Система поддержки принятия решений (СППР) (англ. *Decision Support System, DSS*) – компьютерная автома-

тизированная система, целью которой является помощь людям, принимающим решение в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной деятельности. СППР возникли в результате слияния управленческих информационных систем и систем управления базами данных.

Система формирования ИКТ-компетентности – это система, основанная на концепции формирования ИКТ-компетентности и интегрированной модели проектирования информационной подготовки, включающей классификацию ИКТ-компетенций и ИКТ-модулей.

Системное мышление (системный подход) – методология познания и практики, в основе которой лежит рассмотрение любого объекта как системы.

Электронное обучение (e-learning) – организация образовательной деятельности с применением информации (содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ), информационных технологий (обеспечивающих ее обработку), технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей (обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников).

Computer Aided Design (CAD) системы – это системы, позволяющие построить компьютерные 3D модели изделий, сборочных узлов и машин в целом, а также получить все необходимые конструкторские документы (спецификации, сборочные чертежи, чертежи деталей).

Computer-Aided Process Planning (CAPP) системы – это системы, позволяющие автоматизировать процесс под-

готовки производства, а именно проектирование технологических процессов и получение технологической документации.

Computer Aided Manufacturing (CAM) системы – это системы, позволяющие решить широкий спектр задач, связанных с разработкой и подготовкой управляющих программ для оборудования с ЧПУ.

Learning Management System (LMS) – система электронного обучения вузов.

Massive open online course (MOOC) – последнее достижение в области дистанционного обучения, в основе которого лежит идея образования, доступного для всех. MOOC предполагает свободный выбор курсов независимо от местонахождения обучаемого, причем обучение происходит во взаимодействии обучаемого и преподавателя полностью асинхронно.

МОДУЛЬ 7

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Из истории мы черпаем
опыт, на основе опыта образу-
ется самая живая часть нашего
практического ума

И. Гердер

1. Ашихмина Л.А. Менеджмент: управление качеством: учеб. пособие / Л.А. Ашихмина, В.Н. Бондарь, Е.М. Зайко, В.Г. Лапин, Е.Б. Плохотнюк. – Челябинск: ИИУМЦ «Образование», 2012. – 247 с.

2. Богатенков С.А. Проектирование безопасной информационной подготовки: моногр. / С.А. Богатенков. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2013. – 276 с.

3. Богатенков С.А. Проектирование информационной подготовки прикладных бакалавров: моногр. / С.А. Богатенков, Е.А. Гнатышина. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2013. – 208 с.

4. Богатенков С.А. Формирование информационной компетентности в уровневом профессионально-педагогическом образовании: моногр. / С.А. Богатенков. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2012. – 185 с.

5. Богатенков С.А. Практикум по работе с конфигурацией «1С: Предприятие. Управление торговлей. Версия 8»: учеб. пособие / С.А. Богатенков, Д.С. Богатенков. – Челябинск: Челяб. инст-т (фил.) РГТЭУ, 2010. – 118 с.

6. Богатенков С.А. Электронное обучение: особенности внедрения: моногр. / С.А. Богатенков. – Челябинск: Изд-во ИИУМЦ «Образование», 2006. – 67 с.

7. Богатенков С.А. Экономические информационные системы и компьютерные технологии в бизнесе: учеб. пособие / С.А. Богатенков. – Челябинск: УрИБ, 2005. – 24 с.
8. Богатенков С.А. Менеджмент в туризме: учеб. пособие / С.А. Богатенков, А.А. Николаенко. – Челябинск: УрИБ, 2005. – 120 с.
9. Богатенков С.А. Информационные технологии и экономические информационные системы: учеб. пособие / С.А. Богатенков. – Челябинск: Челябинский институт (филиал) РГТЭУ, 2004. – 24 с.
10. Богатенков С.А. Практикум по мультимедийным и сетевым технологиям в коммерческой деятельности: учеб. пособие / С.А. Богатенков. – Челябинск: Челяб. инст-т (фил.) РГТЭУ, 2004. – 28 с.
11. Богатенков С.А. Введение в локальные и глобальные вычислительные сети: учеб. пособие / С.А. Богатенков. – Челябинск: Челяб. инст-т (фил.) МГУК, 2000. – 48 с.
12. Богатенков С.А. Практикум по курсу «Мультимедийные и сетевые технологии». Вып 1. Работа в локальных вычислительных сетях: учеб. пособие / С.А. Богатенков, И.А. Щуров. – Челябинск: Челяб. инст-т (фил.) МГУК, 2000. – 16 с.
13. Богатенков С.А. Практикум по курсу «Мультимедийные и сетевые технологии». Вып. 2. Работа с электронной почтой: учеб. пособие / С.А. Богатенков, И.А. Щуров. – Челябинск: Челяб. инст-т (фил.) МГУК, 2000. – 16 с.
14. Богатенков С.А. Практикум по курсу «Мультимедийные и сетевые технологии». Вып. 3. Навигация в Интернет: учеб. пособие / С.А. Богатенков, И.А. Щуров. – Челябинск: Челяб. инст-т (фил.) МГУК, 2000. – 32 с.

15. Богатенков С.А. Практикум по курсу «Мультимедийные и сетевые технологии». Вып. 4. Создание Web-документов: учеб. пособие / С.А. Богатенков, И.А. Щуров. – Челябинск: Челяб. инст-т (фил.) МГУК, 2000. – 32 с.

16. Богатенков С.А. Практикум по курсу «Мультимедийные и сетевые технологии». Вып. 5. Сканирование и компьютерная обработка документов: учеб. пособие / С.А. Богатенков, И.А. Щуров. – Челябинск: Челяб. инст-т (фил.) МГУК, 2000. – 16 с.

17. Богатенков С.А. Практикум по курсу «Мультимедийные и сетевые технологии». Вып. 6. Подготовка мультимедийных презентаций: учеб. пособие / С.А. Богатенков, И.А. Щуров. – Челябинск: Челяб. инст-т (фил.) МГУК, 2000. – 32 с.

18. Богатенков С.А. Машинная графика в САПР ТП: учеб. пособие / С.А. Богатенков, В.Ю. Выдрин, Н.С. Фролова. – Челябинск: Изд-во ЧГТУ, 1993. – Ч.1. – 76 с.

19. Богатенков С.А. Машинная графика в САПР ТП: учеб. пособие / С.А. Богатенков. – Челябинск: Изд-во ЧГТУ, 1993. – Ч.2. – 74 с.

20. Богатенков С.А. Машинная графика в САПР ТП: учеб. пособие / С.А. Богатенков, Н.А. Каширин, М.А. Кулиев, Н.Д. Юсубов. – Челябинск: Изд-во ЧГТУ, 1994. – Ч.3. – 47 с.

21. Богатенков С.А. Расчет на ЭВМ типа СМ упругой линии шпинделя токарного станка: учеб. пособие для курс. и диплом. проектир. / С.А. Богатенков, В.И. Портнягин. – Челябинск: ЧПИ, 1985. – 27 с.

22. Богатенков С.А. Расчет на ЭВМ «СМ-3» инструментов для обработки стружечных канавок фрез с винтовыми зубьями: учеб. пособие для курс. и диплом. проек-

тир. / С.А. Богатенков, Ю.В. Гаврилов. – Челябинск: ЧПИ, 1984. – 47 с.

23. Богатенков С.А. Расчет на ЭВМ СМ-3 червячных фрез для неэвольвентных профилей: учеб. пособие для курс. и диплом. проектир. / С.А. Богатенков, Ю.В. Гаврилов. – Челябинск: ЧПИ, 1984. – 47 с.

24. Богатенков С.А. Расчет на ЭВМ «СМ-3» предельных чисел оборотов и подач металлорежущих станков: учеб. пособие для курс. и диплом. проектир. / С.А. Богатенков, В.С. Столяров. – Челябинск: ЧПИ, 1982. – 47 с.

25. Гнатышина, Е.А. Компетентностно ориентированная подготовка педагогов профессионального обучения в условиях регионализации образования: моногр. / Е.А. Гнатышина. – Екатеринбург: Изд-во РГПГУ, 2008. – 272 с.

26. Лапчик, М.П. ИКТ-компетентность педагогических кадров: моногр. / М.П. Лапчик. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2007. – 144 с.

27. Лапчик, М.П. Методика преподавания информатики: учеб. пособие для педагог. вузов / М.П. Лапчик, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер; под ред. М.П. Лапчика. – М.: Изд. центр «Академия». – 622 с.

28. Лапчик, М.П. Подготовка педагогических кадров в условиях информатизации образования: учеб. пособие / М.П. Лапчик. – М.: Знание, 2012. – 244 с.

29. Романцев, Г.М. Уровневое профессионально-педагогическое образование: теоретико-методологические основы стандартизации: моногр. / Г.М. Романцев, В.А. Федоров, И.В. Осипова, О.В. Тарасюк. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2011. – 545 с.

30. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих

инструментов: учебник для вузов по спец. «Технология машиностроения», «Металлорежущие станки и инструменты» / С.Н. Корчак, А.А. Кошин, А.Г. Ракович, Б.И. Синицын; под общ. ред. С.Н. Корчака. – М.: Машиностроение, 1988. – 352 с.

31. Смолин, Г.К. Решение задач по электротехнике с использованием компьютера: учеб. пособ. для вузов / Г.К. Смолин, Е.Д. Шабалдин. – Екатеринбург: Изд-во РГППУ, 2002. – 72 с.

32. Чапаев, Н.К. Педагогическая интеграция: методология, теория, технология / Н.К. Чапаев. – 2-е изд. испр. и доп. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та; Кемерово: Изд-во Кемеровского гос. проф.-пед. колледжа, 2005. – 325 с.

33. Шамин В.Ю. Теория и практика решения конструкторских и технологических размерных цепей: учеб. пособие / В.Ю. Шамин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 530 с.

34. Штерензон В.А. САПР-ориентированная подготовка бакалавров профессионального обучения / В.А. Штерензон // Современные научные исследования и инновации. – Октябрь 2013. – № 10. – Режим доступа: URL: <http://web.snauka.ru/issues/2013/10/26761> (дата обращения: 26.12.2013).

Учебное издание

БОГАТЕНКОВ СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

**СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ
И КОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ**

Учебное пособие

ISBN 978-5-9905576-8-0

Работа рекомендована РИСом ЧГПУ
Протокол № 6 (пункт 30) от 28 декабря 2013 г.

Редактор О.В. Максимова

Издательство ЧГПУ
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69

Бумага офсетная
Подписано в печать 09.06.2014
Объем 12 уч.-изд. л. Тираж 100 экз.
Формат 60×84/16. Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии ЧГПУ
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69