

О СТАНДАРТАХ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ, НА ПРИМЕРЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Преображенская Т.В.

*Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия,
preobr@fb.nstu.ru*

Реферат. Рассматриваются современные направления развития стандартизации в РФ. Обосновывается необходимость использования ИТ и современных документов по стандартизации в обучении студентов направления Прикладная информатика. Приведены примеры заданий для выполнения при обучении.

Abstract. The current trends in the development of standardization in the Russian Federation are considered. The necessity of using IT and modern documents on standardization in teaching students of Applied Informatics is substantiated. Examples of tasks to perform during training.

Ключевые слова. ИТ-стандарты, стандартизация, ИТ-стандарты в обучении студентов, прикладная информатика

Keywords. IT standards, standardization, IT standards in student learning, applied informatics

Стандартизацию в полной мере можно назвать институциональным инструментом, и ее используют для совершенствования продукции, процессов, деятельности организаций, управления изменениями и для управления государственным уровне. Стандарты называют лифтом технической революции. Стандартизация является одним из ключевых факторов, влияющих на модернизацию, технологическое и социально-экономическое развитие России, а также на повышение обороноспособности государства [1,2,3]. В последние годы в РФ интенсифицировалась деятельность по обновлению стандартов. За период с 2006 по 2010 годы принято и введено в действие более 3000 документов по стандартизации. Уровень их гармонизации с международными стандартами составляет 70 процентов. В настоящее время в информационный фонд международных стандартов включено более 24000 стандартов [4,5].

К приоритетным направлениям развития стандартизации в РФ относятся Телекоммуникационные и информационные технологии. В настоящее время в РФ реализуется федеральная программа «Цифровая экономика РФ». Большое внимание в ней уделено направлению «Нормативное регулирование» - разработке проектов национальных стандартов в области технологий: - "Большие данные", - "Интернет вещей" и "Промышленный (индустриальный) интернет вещей", -"Умное производство", -"Умные города", -"Искусственный интеллект". Выпускники направления Прикладная информатика в реальной профессиональной деятельности будут работать с новыми технологиями.

Динамика внешней среды требует от организаций высокой степени адаптации к реальным условиям для выживания и сохранения конкурентоспособности. Сложная взаимосвязанная система стандартов РФ (рисунок 1) призвана решать проблему адаптивности организаций (вузов) к новым условиям. Государственные образовательные стандарты создаются на основе профессиональных, а те, в свою очередь, с учетом требований нормативно-технических документов отраслей.

Закон РФ о техническом регулировании, казалось бы, дает свободу от стандартов в технических областях, не связанных напрямую с угрозой жизнедеятельности человека [1]. Но в то же время вводит новый объект стандартизации - Стандарты организаций (ГОСТ Р 1.4-2004). Стандарты организаций должны быть разработаны с учетом действующих

стандартов более высокого уровня – российских и межгосударственных и не должны им противоречить. В этом случае, технические специалисты организаций не только следуют стандартам вышестоящих уровней, но и сами участвуют в разработке стандартов организаций. Такая работа требует высокой квалификации и ответственности. Это предъявляет дополнительные требования к подготовке профессиональных кадров.

С этой целью, в общепрофессиональные компетенции ФГОС ВО (от 19 сентября 2017г.- 09.03.03 - направление Прикладная информатика) введена компетенция ОПК-4 - Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью. В учебные планы включены дисциплины, связанные с изучением стандартов, например, Программная инженерия.

От студентов уже в вузе требуется со вниманием относиться к документам по стандартизации, изучать их, видеть стратегические цели и работать с упреждением. Профессионально владеть современными информационно-технологическими инструментами, быть готовым к изменениям.



Рисунок 1- Виды стандартов в РФ. Нормативно-технические документы в обучении студентов

Реальная деятельность специалистов по информатике, прикладной информатике требует обязательного знания стандартов. Это дает профессиональную культуру, высокое качество разрабатываемой документации, возможность взаимопонимания специалистов разных школ, сопоставимость результатов и т.д. Стандарты, нормативы, технические условия, правила и рекомендации, представленные в документах по стандартизации, – язык общения профессионалов в прикладных инженерных областях. Так же, как законы - язык юристов, а бухгалтерский учет – язык бизнесменов. Изучается этот язык всю профессиональную жизнь. Квалификация конструктора, технолога, аналитика,

системотехника, программиста определяется набором инструментария, в том числе и знанием стандартов.

Использование стандартизации в любой области деятельности дает значительное снижение затрат за счет уменьшения транзакционных и технологических издержек. Технологизация научных достижений предполагает тесное сотрудничество научных кадров, незнакомых с языком промышленных стандартов, с инженерными специалистами, владеющими этим языком.

Инженерная деятельность требует умения работать с официальными информационными базами нормативно-технических документов [4,5], чтобы отслеживать изменения в документах по стандартизации, чтобы создавать собственные подборки документов. Необходимость в такой деятельности обусловлена тем, что в настоящее время не поддерживаются национальные систем стандартизации по ИТ. Существует проблема поиска нормативно-технических документов в условиях отсутствия систем стандартов, в условиях существующего информационного хаоса в ИТ-стандартах. Возникает потребность в упорядочении многообразия ИТ-стандартов.

В свое время появилось понятие профиля стандартов [6,7], обусловленное важностью согласования сложных технических систем, вниманием к интерфейсам технического взаимодействия разных систем. Профиль – это согласованный (непротиворечивый) набор стандартов (или их фрагментов), созданный для нормативно-технического обеспечения конкретного проекта или задачи. Сегодня понятие профиль часто употребляют не только в технических системах. Говорят о профилях стандартов для конкретного договора, проекта, процесса, задачи, где важнее уделить больше внимания семантике – толкованию требований, согласованию терминов и представлений, форм отчетов, глоссариев, документации представления результатов и др.

При разработке больших информационных систем (ИС) использование стандартов дает значительные преимущества. Реализация и развитие ИС практически осуществляется посредством проектов, а управление реализацией и развитием ИС посредством проектного менеджмента. Для реализации проектов собираются проектные команды – специалисты разных специальностей, порой разговаривающих на совершенно разных языках. Кроме того, при быстрой смене технологий возникают информационные разрывы между специалистами разных поколений. В таком случае набор стандартов под проект будет моделью знаний для более быстрого обучения и вхождения в проект.

ИТ-стандарты определяют язык и содержание деятельности профессионала. Стандарты в ИТ используют не только для оформления результатов проектирования информационной системы – создания документации, но для планирования и организации содержания деятельности, технологий, алгоритмов и др.

При заключении любого договора необходимо согласование стандартов, как модели и языка будущего продукта или изделия.

Что дает совокупность стандартов, собранная под договор или проект ИТ-специалисту, главному конструктору ИТ-системы? При ее наличии можно видеть всю совокупность нормативно-технической документации во взаимосвязи, то есть можно увидеть весь проект (его модель) еще до начала его реализации и на их основе отслеживать качество реализации проекта. Главному конструктору, специалистам по качеству, нормоконтролерам - необходимо определить комплекс, состав стандартов в самом начале работы, еще при заключении договоров или определении стратегий, так как несоответствие стандартов потребует дополнительных затрат на адаптацию, разработку новых стандартов, обучение специалистов, и может быть разработку новых технологий и др.

Совокупность стандартов для договора в целом позволяет сделать грубую оценку трудоемкости и затрат еще на стадии инициации стратегии, договора или проекта.

Уникальность проекта также видна через совокупность стандартов – требований.

Используемые в организации стандарты имеют институциональное значение – они, в конечном итоге, определяют набор правил и культуру проектирования в организации или в проектной команде.

В настоящее время имеются трудности построения профиля стандартов при доступности любых текстов по стандартизации [4,5]. Главная причина в отсутствии систем стандартов для создания и сопровождения ИС. Возникают проблемы работы с нормативно-технической информацией в условиях отсутствия строгих систем стандартов, в условиях существующего информационного хаоса в ИТ-стандартах.

Современные методики быстрой разработки программного продукта (ПП) без оформления документации (Agile) очень эффективны на оперативном уровне при создании новых программных продуктов.

Однако, при стратегическом управлении (когда осуществляется первоначальная проработка проекта, формируется нормативно-техническая среда, определяются затраты на проект, подписываются договора, идет согласование отчетности и требований к оформлению документации) требуется работа с документами. Здесь полезными будут собственные базы данных документов по стандартизации, с помощью которых можно найти любой необходимый документ.

Возможные атрибуты документов - название, обозначение, принадлежность, вхождение в проекты, адрес его текста. Принадлежность к группе (профиль) – перечень названий документов для конкретного процесса, проекта, договора.

Качество подготовки ИТ-специалиста определяется его умениями использовать современные технологии. Работа со стандартами определяет его профессиональную зрелость.

В учебном процессе подготовки бакалавров по направлению Прикладная информатика в НГТУ при изучении дисциплины Программная инженерия активно используются современные документы по стандартизации [8,9]. В лабораторных работах моделируется реальная профессиональная ситуация – адаптация процессов ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010.

Для разработки модели жизненного цикла была выбрана реальная ситуация (например, «Организация разрабатывает, продает и адаптирует программное средство под нужды заказчика»). Результат выполнения работы представлен в таблице А1 Приложения А.

В таблице приведена последовательность процессов во времени (модель жизненного цикла организации), где для каждого из процессов определены ключевые слова для поиска всех необходимых документов по стандартизации для его качественной реализации. В последней графе приведены основные термины (ключевые слова) из найденных документов по стандартизации. Набор ключевых слов служит основой для построения словарей проектов и онтологий (систем понятий).

Сформулированные задания позволяют студентам уже на 3-ем курсе (направление подготовки - 09.03.03) самостоятельно, при хорошей оснащенности лабораторий - технической, программной и свободном доступе в интернет, моделировать реальную профессиональную ситуацию - поиск текстов стандартов, проверка их статуса, чтение текстов, работа с терминологией.

Еще одна задача – подготовка комплекта документов для прохождения процедуры сертификации программной системы.

Примеры формулировки заданий для выполнения лабораторных работ даны в приложении А.

Результат проделанной работы – совокупность таблиц начальной систематизации, заполненных названиями стандартов, которые могут быть (в случае необходимости) гиперссылками на их тексты. Даже таблицы первоначальной систематизации стандартов могут быть полезны в практической деятельности во многих случаях: -при разработке стандартов организаций; - при согласовании договоров между организациями и сопровождении реализуемых проектов по ИТ; -при разработке проектов ИТ-систем; -при систематизации новых стандартов; - при изменении базового стандарта достаточно просто

перестроить имеющееся систематизированное множество с использованием простых средств автоматизации; -при вхождении специалистов в проекты; - при обучении и переобучении специалистов по информатике, прикладной информатике, бизнес-аналитике; -для преодоления информационного разрыва между поколениями специалистов и др.;

Список литературы

1. Федеральный закон о техническом регулировании [Электронный ресурс]: от 27.12.2002 № 184-ФЗ // КонсультантПлюс : справ.-правовая система – Загл. с экрана.
2. Федеральный закон О стандартизации в Российской Федерации [Электронный ресурс]: от 29.07.2015 № 162-ФЗ // КонсультантПлюс : справ.-правовая система – Загл. с экрана.
3. Преображенская Т. В. О систематизации стандартов информационных технологий // Актуальные проблемы электронного приборостроения = Actual problems of electronic instrument engineering : тр. 12 междунар. конф. АПЭП-2014, Новосибирск, 2–4 окт. 2014 г. : в 7 т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. – Т. 6. – С. 285-288. – 100 экз. – ISBN 978-1-4799-6019-4, ISBN 978-5-7782-2511-4.
4. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Каталог стандартов. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts> свободный.
5. Каталог ГОСТов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.internet-law.ru/gosts/>.
6. Старых В.А., Башмаков А.И. Профиль стандартов и спецификаций информационно-образовательных сред. Общая структура и принципы построения. Версия 1.0[Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.citforum.ru/consulting/articles/staryh/4.shtml> свободный.
7. Лаврищева Е.М. Software Engineering компьютерных систем. Парадигмы, технологии и CASE-средства программирования. Наук. думка, 2013. 283 с.
8. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств
9. ГОСТ Р 57193-2016 Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем. – М.: Стандартинформ. 2016.

• ПРИЛОЖЕНИЕ А

Задания для выполнения работы по теме
ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СИСТЕМ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

ЦЕЛИ РАБОТЫ. Получить навыки:

- работы с текстами реальных документов по стандартизации (ДС) в области программной инженерии (на примерах текстов национальных стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 Информационная технология. Системная и программная инженерия. ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ и ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288 -2005 Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем);
- использования рекомендаций национальных стандартов при описании процессов реальных систем и программных средств;
- оформления отчета в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

ЗАДАНИЯ:

1. Научиться работать с текстом национального стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 Информационная технология. Системная и программная инженерия. ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ:

- проверить статус документа (его актуальность) на текущую дату по известным официальным каталогам стандартов РФ (на портале Росстандарта - www.gost.ru, Кодекс в сети Интернет - <http://www.kodeks.ru/>, Техэксперт - <http://www.cntd.ru>);
- отметить в отчете способ проверки актуальности;
- познакомиться с его названием, обозначением и назначением;
- познакомиться с его структурой и содержанием;
- научиться обращаться к необходимой части текста национального стандарта в процессе работы.

2. Научиться работать с текстом национального стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288 - 2005 Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем, выполнив те же подзадачи, что и в задаче 1.

В случае утраты статуса «действующий» необходимо найти новый документ по стандартизации и работать с ним (например, в настоящее время идет переход к новому национальному стандарту ГОСТ Р 57193-2016 Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем)

3. Изучить термины и определения в обоих документах. Оформить тезаурус для впервые встреченных вами терминов в виде таблицы

4. Рассмотреть реальную ситуацию, сформулированную преподавателем

5. Подобрать все возможные процессы жизненного цикла для сформулированных ситуаций из вышеуказанных стандартов. Результат представить в виде таблицы (Таблица А1)

Задания для выполнения работы по теме
ПОДГОТОВКА ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ ДЛЯ
ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ

ЦЕЛИ РАБОТЫ. Получить навыки:

- формирование программной документации для прохождения процедуры добровольной сертификации программного продукта (ПП) в системе добровольной сертификации (СДС);
- использования документов по стандартизации (ДС) для создания и нормоконтроля программной документации (ПД) при разработке программных средств (ПС) или ПП;
- оформления отчета в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017.

ЗАДАНИЯ:

1. Подобрать в Интернете СДС для добровольной сертификации программного продукта, разработанного вами (в рамках ранее выполненных лабораторных работ или РГЗ по программированию). Проверить записи об СДС по регистру РОССТАНДАРТА
2. Изучить список ДС для прохождения процедуры добровольной сертификации ПП или ПС на сайте выбранной СДС (или в СДС ПО СИИИС, предварительно проверив записи в регистре СДС)
3. Познакомиться с процедурой подтверждения соответствия на сайте СДС
4. Найти тексты ДС для оформления ПД с целью прохождения процедуры добровольной сертификации ПП в СДС, выбранной вами.

Таблица А1 - Процессы жизненного цикла деятельности организации и их нормативно-техническое обеспечение (фрагмент)

№ п/п	Процесс (номер из стандарта 12207 и его название)	Ключевые слова для поиска стандартов для выполнения процесса	Стандарты для реализации процесса (обозначение и название)	Адрес текста стандарта	Основные термины (перечень)
1	6.4.1 Процесс определения требований правообладателей	Требования правообладателей	ГОСТ Р 57193-2016. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем;	http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293750/4293750753.htm	Идентификация правообладателей, Идентификация требований, Оценка требований, Согласование требований, Регистрация требований
2	6.4.2 Процесс анализа системных требований	Анализ, системные требования	ГОСТ Р 57193-2016. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем;	http://internet-law.ru/gosts/gost/59449/	Совокупность системных функциональных и нефункциональных требований; базовую линию
3	7.1.2 Процесс анализа требований программных средств	Требования программных средств	ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств;	http://internet-law.ru/gosts/gost/59449/	Квалификационные требования, системы и их интерфейсы, элемент конфигурации
4	6.3.1 Процесс планирования проекта	Планирование проекта	ГОСТ Р 57193-2016. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем;	http://internet-law.ru/gosts/gost/59449/ ; http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293750/4293750753.htm	Менеджмент проекта и технических мероприятий, результаты процесса, проектные задачи и поставки, критерии достижения и ресурсы
5	7.1.3 Процесс проектирования архитектуры программных средств	Архитектура программных средств	ГОСТ Р 57193-2016. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем;	http://internet-law.ru/gosts/gost/59449/ ; http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293750/4293750753.htm ;	Проект архитектуры программных средств, внутренние и внешние интерфейсы, программного элемента, программные компоненты
6	6.4.4 Процесс реализации	Реализация программного средства	ГОСТ Р 57193-2016. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем; ГОСТ Р 56921-2016. Системная и программная инженерия. Тестирование программного обеспечения. Часть 2. Процессы тестирования; ГОСТ 15.101-98. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ	http://internet-law.ru/gosts/gost/59449/ ; http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293750/4293750753.htm ; http://www.internet-law.ru/gosts/gost/8517/ ; http://www.internet-law.ru/gosts/gost/62655/	Фактические результаты, ожидаемый результат; исследовательское тестирование, тестирование производительности; набор функций, риск проекта; риск продукта, тестовая среда, результат тестирования (данные ключевые слова взяты из представленных в таблице ГОСТов).