

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора Института кибернетики  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ С.А. Гайворонский  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«КОНСАЛТИНГ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ»**

НАПРАВЛЕНИЕ ООП **230400 Информационные системы и технологии**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ **Информационные системы и технологии  
в бизнесе**

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) **бакалавр**  
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА **2011 г.**

КУРС **4** СЕМЕСТР **8**

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ **3 кредита**  
ПРЕРЕКВИЗИТЫ **Б2.В1.3, Б3.Б2, Б3.В.1.7,  
Б3.В.1.5**  
КОРЕКВИЗИТЫ **Б3.В3, Б3.Б8**

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

**Лекции 24 час.**  
**Лабораторные занятия 24 час.**

**АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 48 час.**  
**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 48 час.**  
**ИТОГО 96 час.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ **зачет**  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ **кафедра АиКС**

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор, Г.П. Цапко

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент, А.А. Вичугова

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ \_\_\_\_\_ доцент, Е.Е. Лунева  
2011 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Консалтинг при автоматизации предприятий» является одной из дисциплин, на базе которых строится подготовка специалистов к проектно-конструкторской и проектно-технологической деятельности по созданию объектов профессиональной деятельности в области информационных систем и технологий.

**Целью** данной дисциплины является знакомство с основными принципами консалтинговых проектов для промышленных предприятий. Изучение типовых бизнес-процессов промышленного предприятия, позволяет сформировать у студентов необходимый объем специальных знаний о видах работ выполняемых в рамках консалтингового проекта. Изучение основ моделирования процессов предприятия, методов и способов повышения эффективности и качества выполнения деятельности предприятия, а также аналитических и расчетных работ на основе изученных методов, способов, подходов, позволит подготовить студента к практической деятельности с точки зрения консалтинга при автоматизации предприятия.

Поставленные цели полностью соответствуют целям (Ц1, Ц2, Ц4) ООП.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Консалтинг при автоматизации предприятий» (Б3.В.1.8) входит в состав вариативной части профессионального цикла дисциплин учебного плана.

Для её успешного освоения необходимы базовые и специальные знания, полученные при изучении предшествующих дисциплин (**пререквизиты**): Теория вероятностей и математическая статистика (Б2.В1.3), Информационные технологии (Б3.Б2), Проектирование бизнес-приложений в корпоративных информационных системах (Б3.В.1.7), Методы и средства управления бизнес-процессами (Б3.В.1.5).

Содержание разделов дисциплины согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (**кореквизиты**): Учебно-исследовательская работа студентов (Б3.В3), «Инструментальные средства информационных систем» (Б3.Б8).

## 3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

*Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины*

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом

РЗ (ОК-2, ПК-5)	3.3.3.2	<i>Бакалавр должен знать:</i> Основных понятий консалтинга, классификации консалтинговых услуг, целей и этапов разработки консалтинговых проектов; методики проведения обследования; методики проведения анализа полученных после обследования предприятия данных.	У.3.3.2	<i>Бакалавр должен уметь:</i> Проводить наблюдения, сбор документов, анкетирование, интервьюирование; выполнять анализ полученных в результате обследования данных; разрабатывать рекомендации по улучшению и оптимизации построенной модели бизнес-процесса	В.3.3.2	<i>Бакалавр должен владеть:</i> Методами и приемами работы в CASE-средствах; методами и приемами построения моделей бизнес-процессов «как есть» и «как должно быть»; основными критериями оценки полученных результатов обследования.
-----------------	---------	---	---------	---	---------	--

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие **компетенции**:

1. Универсальные (общекультурные):

- способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК- 2).

2. Профессиональные:

- способность к выбору методов и способов и решению на основе данных методов задач в рамках консалтингового проекта при автоматизации предприятия (ПК-5).

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### **Раздел 1. Введение в дисциплину.**

Понятие консалтингового проекта и консалтинга. Виды консалтинговых проектов. Обработка данных полученных при выполнении консалтинговых проектов. Достоверность, репрезентативность данных, случайная погрешность.

##### Лабораторные работы по разделу:

1. Обработка данных, оценка достоверности данных и случайной погрешности.

##### **Раздел 2. Консалтинговый проект на промышленном предприятии.**

Описание типовых процессов промышленного предприятия на примере радиоэлектронного предприятия создающего наукоемкие изделия. Радиоэлектронная промышленность. Основные бизнес-процессы. Изделия, виды изделий. Конструкторская разработка изделия. Схемотехническая разработка изделия. Топологическая разработка изделия. Составные части изделия и сборка. Процесс унификации изделий. Стандартные изделия. Материал и сортамент. Технологическая подготовка к производству. Конструкторская документация, основные виды конструкторских документов.

Автоматизация деятельности промышленного предприятия от производственных процессов до процессов управления ресурсами предприятия. Автоматизация разработки изделия при помощи систем электрического и конструкторского проектирования (ECAD и MCAD). Управление жизненным циклом изделия при помощи PLM-системы.

##### Лабораторные работы по разделу:

1. Работа в качестве пользователя в PLM-системе, например, PLM-система Enovia SmarTeam. Студент знакомится с CAD системами, в которых осуществляется электрическое и твердотельное механическое проектирование, например, Altium Designer и SolidWorks соответственно. Студент получает в качестве входных данных готовые проекты, разработанные в данных системах. В результате знакомства с системами студент должен знать назначение данных систем, понимать, что является продуктом продукты данных систем, понимать основные термины и предметную область. Используя готовые проекты, студент работает в PLM-системе и изучает основные стадии разработки радиоэлектронного изделия. В результате студент должен сформировать представление о работе PLM-системе как инструменте управления данными в ходе жизненного цикла изделия.

### **Раздел 3. Понятие качество. Консалтинговый проект, направленный на анализ, на улучшение качества продукта. Контрольные карты Шухарта.**

Понятия качество, дефект. Качество продукта, услуги, процесса. Характеристики качества. Виды изменчивости, случайная причина изменчивости, определенная причина изменчивости. Контрольные карты Шухарта. Виды контрольных карт и назначение. Анализ контрольных карт. Коэффициент воспроизводимости процесса. Применение данных анализа контрольных карт Шухарта в консалтинговом проекте при автоматизации предприятий.

#### Лабораторные работы по разделу:

1. Студенту предлагаются входные данные, на основе которых необходимо построить контрольные карты Шухарта (x-карта, ( $x_{\text{сред.}} - R$ ) карта, S-карта, карты для выборок неравного объема, контрольная карта для дефектных изделий). После построения студент проводит анализ карт и формирует отчетные данные о том, влияют ли на процесс только «случайные причины» (виды изменчивости) или также присутствуют «определенные» виды изменчивости.

### **Раздел 4. Подход «шесть сигма» к повышению качества продукта.**

История подхода, статистические основы данного подхода. Цикл PDCA (цикл Деминга-Шухарта). Шесть сигм ЦИКЛ (DMAIC). Влияние воспроизводимости процессов на конкурентоспособность организации. Число дефектов на миллион в зависимости от расстояния между центром распределения и границей допуска.

#### Лабораторные работы по разделу:

1. Студенту даются входные данные, на основе которых он должен дать оценку расстояния между центром распределения и границей допуска для указанного числа дефектов на миллион.

### **Раздел 5. Метод робастного проектирования Тагути.**

Качество по Тагути. Введение в планирование эксперимента. Назначение метода Тагути. Повышение качества технологического процесса с точки зрения данного метода.

#### Лабораторные работы по разделу:

Студенту дается описание процесса и характеристика качества процесса, а также статистические данные, полученные в ходе выполнения процесса (т.е. условно экспериментальные данные). Студенту предлагается определить, какие значения управле-

мых параметров следует выбрать для улучшения характеристики качества процесса, используя метод робастного проектирования.

## **Раздел 6. Система менеджмента качества (СМК). Стандарты серии ИСО 9000.**

Назначение. Номера стандартов и для чего предназначены из серии ИСО 9000. Отраслевые стандарты для организации системы менеджмента качества. Координация системы менеджмента качества и параллельно существующих на предприятии надзорных систем. Восемь принципов СМК. Применение стандарта СМК: на продукт или все предприятие целиком? Цикл Деминга и СМК. Определения и термины стандарта. Разбор пунктов стандарта. Процесс с точки зрения СМК и бизнес-процесс. СМК, линейно-функциональная структура управления и процессный подход. Документация СМК: записи и документы, процедура, документированная процедура. Представитель от руководства, каким образом назначается, за что отвечает. Владелец процесса, на основе, каких данных управляет процессом. Политика в области качества. Как связаны видение, миссия и политика в области качества. Матрица ответственности. Для чего используются данная матрица при реализации СМК согласно ИСО 9001. Какие роли используются при построении матрицы ответственности. Анализ со стороны руководства. Верификация и Валидация. Внутренние аудиты. Непрерывное улучшение. Корректирующие действия. Деление процессов на основные, поддерживающие и процессы управления.

## **Раздел 7. Нормативно-справочная информация при автоматизации предприятия. Консалтинговый проект, направленный на унификацию и интеграцию автоматизированных решений. Интеграция автоматизированных систем на примере 1С: Предприятие 8.2.**

### Перечень лабораторных работ по разделу:

1. Студент разрабатывает прототипы двух систем, одна в MS Visual Studio, другая в 1С:Предприятие 8.2. Используя на выбор технология веб-сервисов, Com (внешнего соединения) студент обеспечивает репликацию данных. При этом студент обосновывает способ репликации, указывая, что является первоисточником реплицируемых данных (какая система).

## **Раздел. 8 (дополнительный). Применение в консалтинговых проектах нечетких сетей Петри в задачах исследования динамических взаимодействующих процессов**

Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения приведена в табл. 1.

Таблица 1

### *Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения*

Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)		СРС (час)	Контроль. работа (число/час)
	Лекции	Лаб. занятия		
Раздел 1. Введение в дисциплину.	2	2	6	

Раздел 2. Консалтинговый проект на промышленном предприятии.	2	6	6	
Раздел 3. Понятие качество. Консалтинговый проект, направленный на анализ, на улучшение качества продукта. Контрольные карты Шухарта.	2	4	6	
Раздел 4. Подход «шесть сигма» к повышению качества продукта.	2	4	6	
Раздел 5. Метод робастного проектирования Тагути.	4	6	6	
Раздел 6. Система менеджмента качества (СМК). Стандарты серии ИСО 9000.	10		12	
Раздел 7. Нормативно-справочная информация при автоматизации предприятия. Консалтинговый проект, направленный на унификацию и интеграцию автоматизированных решений. Интеграция автоматизированных систем на примере 1С: Предприятие 8.2.	4	5	6	1
<b>Итого</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Достижение планируемых результатов освоения дисциплины обеспечивается образовательными технологиями, сочетание которых приведено в таблице 2.

Таблица 2

### *Методы и формы организации обучения (ФОО)*

<b>ФОО</b>	<b>Лекц.</b>	<b>Лаб. раб.</b>	<b>СРС</b>	<b>Контр. раб.</b>
<b>Методы</b>				
<i>IT-методы</i>	+	+	+	
Работа в команде	+			
<i>Case-study</i>				
Игра	+			
Методы проблемного обучения.	+		+	
Обучение на основе опыта	+	+		+
Опережающая самостоятельная работа		+	+	
Проектный метод		+		
Поисковый метод		+	+	+
Исследовательский метод		+	+	
Другие методы				

## 5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

## **5.1. Виды и формы самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу.

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

1. проработку лекционного материала и подготовку к лабораторным работам;
2. подготовку к контрольным работам.

Творческая самостоятельная работа включает:

1. поиск, анализ, структурирование и презентацию информации;
2. выполнение самостоятельного проекта в рамках лабораторных работ;
3. Анализ полученных фактических материалов по заданной тематике, проектирование и реализация бизнес-приложений на основе изученных материалов.

## **5.2. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль в обучающей программе, контроль знаний, полученных с помощью обучающей программы.

По результатам текущего и рубежного контроля формируется допуск студента к зачету. Зачет проводится в письменной форме и оценивается преподавателем.

## **6. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины**

### **6.1. Текущий контроль**

Цель текущего контроля – проверить усвоение студентами теоретического и практического материала, излагаемого преподавателем.

Текущий контроль изучения дисциплины состоит из следующих видов:

- контроль за своевременным и правильным выполнением лабораторных работ и сдачей отчетов;
- контроль усвоения теоретического материала – проведение контрольных работ.

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется по результатам выполнения лабораторных работ и сдачи теоретического зачета.

### **6.2. Итоговый контроль**

Примерный перечень экзаменационных вопросов:

1. Консалтинг, консалтинговый проект. Виды консалтинговых проектов при автоматизации предприятия.
2. Обработка данных, полученных в ходе выполнения консалтингового проекта. Случайная погрешность.
3. Промышленное предприятие. Радиоэлектронная промышленность. Конструкторская разработка изделия. Схемотехническая проработка изделия.
4. Промышленное предприятие. Радиоэлектронная промышленность. Конструкторская разработка изделия. Топологическая проработка изделия.
5. Конструкторская проработка изделия. Состав изделия. Стандартные изделия, унифицированные изделия. Материал сортамент. ECAD и MCAD для чего предназначены, примеры. Чем отличается техническое задание и исходные данные.

6. Этапы разработки конструкции изделия. Технологическая подготовка к производству.
7. Понятие качество, дефект. Качество продукта, услуги. Характеристики качества. Контрольные карты Шухарта. Виды контрольных карт и назначение. Коэффициент воспроизводимости процесса.
8. Подход «Шесть сигма». История, основы, смысл. Какие условия необходимо выполнить, чтобы на 1млн изделий было 3-4 дефекта.
9. Метод Тагути. Понятие качества с точки зрения Тагути.
10. Система менеджмента качества. Номера стандартов и для чего предназначены из серии ИСО 9000.
11. Восемь принципов СМК. Применение стандарта СМК: на продукт или все предприятие целиком т.е на что выдается сертификат.
12. Цикл Деминга и СМК.
13. СМК, линейно-функциональная структура управления и процессный подход.
14. Юридические лица в ИСО 9000:2011
15. СМК ПО ИСО 9001 и отраслевые СМК.
16. Процессы ЖЦ ПО ИСО 9001.
17. Документация СМК. Записи и документы. Процедура, документированная процедура.
18. СМК. Представитель от руководства. Каким образом назначается, за что отвечает.
19. СМК. Владелец процесса. На основе, каких данных управляет процессом.
20. Политика в области качества. Как связаны видение, миссия и политика в области качества.
21. Матрица ответственности. Для чего используются данная матрица при реализации СМК согласно ИСО 9001. Какие роли используются при построении матрицы ответственности.
22. СМК. Анализ со стороны руководства.
23. Верификация и Валидация. Что означают данные термины с точки зрения ИСО 9000.
24. Внутренние аудиты. Как часто проводятся внутренние аудиты. Для чего данная процедура предназначена.
25. Непрерывное улучшение. Цель с точки зрения СМК. Корректирующие действия.
26. Деление процессов на основные, поддерживающие и процессы управления. Модель процесса. .
27. Как связано процессное управление и СМК по ИСО 9001. Какие контуры управления использует владелец процесса для управления процессом. И какие контуры управления использует представитель от руководства СМК.

## **7. Рейтинг качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);



- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

В соответствии с «Календарным планом выполнения курсового проекта (работы)»:

- текущая аттестация (оценка качества выполнения разделов и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 22 баллов);
- промежуточная аттестация (защита проекта (работы)) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), по результатам защиты студент должен набрать не менее 33 баллов).

Итоговый рейтинг выполнения курсового проекта (работы) определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам (при наличии курсового проекта).

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### Основная литература:

1. Калянов Г. Н. Консалтинг при автоматизации предприятий: подходы, методы, средства / Г. Н. Калянов. – М: СИНТЕГ, 2009. – 316 с.. – Информатизация России на пороге XXI века. – ISBN 589638002-X.41.

2. Логиновский О.В., Максимов А.А. Управление промышленным предприятием. – М.: «Машиностроение-1», 2009. – 576 с.

3. Варжапетян А.Г. Системы управления. Исследование и компьютерное проектирование / А.Г. Варжапетян, В.В. Глущенко. – М.: Вузов-ская книга, 2010. – 326 с.

4. Репин В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 512.

5. Системы, методы и инструменты менеджмента качества : учебник для вузов / М. М. Кане [и др.]. – СПб. : Питер, 2009. – 559

6. Методология "Шесть сигм" для лидеров, или как достичь 3,4 дефекта на миллион возможностей : пер. с англ. / Г. Ватсон. – М.: Стандарты и качество, 2006. – 224 с.

7. Уилер Д. Статистическое управление процессами. Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта : пер. с англ. / Д. Уилер, Д. Чамберс. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2009. – 409 с.:

### Дополнительная литература:

1. Ефимов В.В. Улучшение качества проектов и процессов. – Ульяновск: УлГТУ, 2004. – 185 с.

2. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 240 с.

3. Радченко М. Г., Хрусталева Е. Ю. Архитектура и работа с данными «1С: Предприятия 8.2» М.: 1С-Публишинг, 2011. – 272 с.

4. Менеджмент качества. Принятие решений о качестве, управляемом заказчи-

