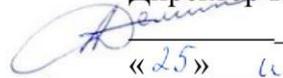


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

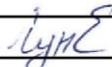
 (Сонькин Д.М.)  
 «25» июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Консалтинг при автоматизации предприятий**

Направление подготовки/специальность	09.03.04 Программная инженерия		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Разработка программно-информационных систем		
Специализация	Инженерия информационных систем в бизнесе		
Уровень образования	<b>высшее образование – бакалавриат</b>		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	11	
	Практические занятия	22	
	Лабораторные занятия	22	
	ВСЕГО	55	
	Самостоятельная работа, ч	53	
	ИТОГО, ч	108	

Вид промежуточной аттестации	<b>Зачет</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>ОИТ ИШИТР</b>
------------------------------	--------------	------------------------------	------------------

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		<b>Шерстнев В. С.</b>
Руководитель ООП		<b>Чердынцев Е.С.</b>
Преподаватель		<b>Лулева Е.Е.</b>

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-2	Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения	И.ПК(У)-2.2	Демонстрирует способность применять современные инструментальные средства при разработке программного обеспечения	ПК(У)-2.2В1	Владеет навыками внедрения и использования систем управления БП на предприятии
				ПК(У)-2.2У1	Умеет определять и обосновывать потребность в построении системы управления БП; разрабатывать и тестировать программные приложения, реализующие выполнение логики БП, в том числе включающие вызов веб-сервисов; эффективно использовать и сопровождать разработанную автоматизируемую систему для совершенствования БП и управления ими в ответ на вызовы внешней среды
				ПК(У)-2.231	Знает основы сервисно-ориентированной архитектуры, в том числе языки, используемые для автоматизации БП
ПК(У)-5	Способен проводить, оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности	И.ПК(У)-5.1	Демонстрирует способность разрабатывать бизнес-требования к системе, концепцию системы	ПК(У)-5.1В4	Владеет 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
				ПК(У)-5.1У4	Умеет проводить наблюдение, сбор документов, анкетирование, интервьюирование; выполнять анализ полученных в результате обследования данных; разрабатывать рекомендации по улучшению и оптимизации построенной модели бизнес-процессов
				ПК(У)-5.134	Знает основные понятия консалтинга, классификации консалтинговых услуг, целей и этапов разработки консалтинговых проектов; методики проведения обследования; методики проведения анализа полученных после обследования предприятия данных

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина входит в состав вариативной части междисциплинарного профессионального модуля.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Владеет инструментами анализа деятельности предприятия и способен определять возможные направления развития информационных систем и информатизации предприятия.	И.ПК(У)-5.1
РД-2	Умеет обрабатывать данные предприятия при помощи статистических, экспертных методов для принятия решения в ходе консалтингового проекта в области информационных технологий	И.ПК(У)-5.1
РД-3	Понимание принципов управления качеством продукта предприятия с применением информационных технологий	И.ПК(У)-5.1
РД4	Знание основ учета хозяйственных операций предприятий и каким образом, это накладывает ограничения влияет на выполнение основных, так и инфраструктурных (вспомогательных) процессов предприятия.	И.ПК(У)-2.2
РД-5	Может проектировать решения, связанные с интеграцией информационных систем, а также выбирать наиболее эффективный способ.	И.ПК(У)-2.2
РД-6	Умение применять статистические методы, методы машинного обучения на этапе анализа и выработки решений в рамках консалтинговых проектов, а также методы, способствующие росту качества продукта предприятия.	И.ПК(У)-2.2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
<b>Раздел 1. Введение в дисциплину. Проведение экспертиз в ходе консалтингового проекта</b>	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	11
<b>Раздел 2. Консалтинговые проекты, связанные с автоматизацией промышленных предприятий с использованием PLM-технологий</b>	РД-1, РД-2, РД-3, РД4	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	11
<b>Раздел 3. Интеграция информационных систем в ходе консалтингового проекта</b>	РД-1, РД-2, РД-5	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	11
<b>Раздел 4. Управление качеством. Использование статистических методов качества при автоматизации предприятий.</b>	РД-2, РД-3, РД-6	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
<b>Раздел 5. Система менеджмента качества</b>	РД-2, РД-3, РД-6	Лекции	3
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

## **Раздел 1. Введение в дисциплину. Проведение экспертиз в ходе консалтингового проекта**

В разделе № 1 раскрываются понятия консалтинга, консалтингового проекта, дается классификация консалтинговых услуг на основе общепринятой классификации, более подробно рассматриваются виды консалтинговых работ, выполняемых при автоматизации предприятий, в том числе промышленных. Определяется, какие конкретно работы выполняет консультант при тех или иных консалтинговых проектах.

Особое внимание уделяется вопросу выявления возможных путей решения задачи и одному из методов экспертных оценок, позволяющим давать обоснованную оценку (рекомендацию) по выбору наилучшего решения при имеющихся исходных данных, что является основой консалтингового проекта. На практике предлагается использовать один из распространенных методов проведения экспертизы и выбора наиболее эффективной альтернативы автоматизации некоторой деятельности предприятия.

Знания и навыки, полученные при изучении материалов раздела, позволят выполнять работы на предпроектном этапе и этапе диагностики консалтингового ИТ-проекта.

### **Темы лекций:**

1. Введение в дисциплину консалтинг при автоматизации предприятий (АП). Классификация видов консалтинговой деятельности. ИТ – консалтинг.

### **Практические занятия:**

1. Консалтинговый проект. Виды консалтинговых работ при автоматизации предприятия. Стандарты. Договор на консалтинговые работы. Стоимость консалтинговых услуг.
2. Продуктовый ИТ-консалтинг.

### **Лабораторные работы по разделу:**

1. Методом Дельфи провести экспертную оценку в соответствии с вариантом задания. Выбрать наилучшую альтернативу. На первом этапе работы сформулировать возможные критерии, относительно которых ведется оценка возможных вариантов решения. Затем оценить варианты относительно предложенных критериев. Использовать не менее 30 экспертов. Ответы экспертов генерировать посредством генератора случайных значений распределенных в соответствии с  $\beta$ -распределением, для чего следует использовать функцию `Mathcad rbeta`, сгенерировав случайным образом моду распределения от 60 до 100). Использовать в качестве примера файл `MathCad`. На следующих этапах экспертизы самостоятельно задать новые оценки для экспертов, ответы которых попали в "экстремальные" зоны.

## **Раздел 2. Консалтинговые проекты, связанные с автоматизацией промышленных предприятий с использованием PLM-технологий**

При выполнении консалтинговых проектов на промышленном предприятии ставится задача не просто автоматизировать какой-либо его процесс, а решить задачу управления жизненным циклом создаваемого продукта/изделия предприятия. Для решения данной задачи предприятие реализует единое информационное пространство на основе PLM-технологий. При этом в рамках консалтинговых проектов выполняется проектирование среды единого информационного пространства, вырабатываются решения по способам структуризации данных об изделиях с учетом особенностей процессов промышленного предприятия, порядке взаимодействия участников, задача внедрения единого информационного пространства.

В разделе № 2 рассматриваются различные виды организационных структур предприятия, их преимущества и недостатки, что необходимо при проектировании

моделей взаимодействия участников единого информационного пространства. Также в разделе № 2 приводится концепция управления жизненным циклом изделия (PLM), приводится классификация информационных систем, автоматизирующие процессы жизненного цикла изделия/продукта промышленного предприятия.

Особое внимание уделяется типовым процессам промышленного предприятия, отечественным стандартам, на основе которых строятся стандарты предприятия и его регламенты, вводится терминология описывающая процессы разработки изделия/продукта предприятия. На практике студентам предлагается с использованием PLM-системы выполнить групповое проектирование электронной структуры изделия, изучить работу с конструкторскими документами и моделями изделия и отработать процедуру согласования документов с использованием механизма ревизий и операций ЖЦ.

Знания, полученные в данном разделе, помогут студентам выполнять консалтинговые проекты для промышленных предприятий, связанные с управлением жизненного цикла изделия промышленного предприятия на основе PLM-технологий.

**Темы лекций:**

Консалтинг при автоматизации промышленного предприятия. Архитектура промышленного предприятия. Цель промышленного предприятия. Структуры управления промышленным предприятием. Типы производств промышленного предприятия.

**Практические занятия:**

1. ИТ-инфраструктура промышленного предприятия. PLM технологии для управления жизненным циклом продукции. Информационные системы, используемые для организации единого информационного пространства промышленного предприятия.
2. Типовые процессы промышленного предприятия на примере предприятия, относящегося к производству радиоэлектронных приборов/изделий.

Лабораторные работы по разделу:

2. Работа в качестве пользователя в PLM-системе, например, PLM-система Enovia SmarTeam. Студент знакомится с САD 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. Интеграция информационных систем в ходе консалтингового проекта**

В данном разделе рассматривается распространенная задача, выполняемая в рамках консалтинговых проектов на предприятиях, в том числе промышленных, по выбору, разработке интеграционного решения используемых на предприятии информационных или автоматизируемых систем.

Особое внимание уделяется построению интеграционных решений двумя современными способами: на основе вызова удаленной процедуры, а также с использованием подхода передачи сообщений между информационными системами.

Знания и навыки, полученные в модуле, позволяют вырабатывать интеграционные решения для информационных систем в рамках консалтингового проекта.

**Темы лекций:**

Интеграция информационных систем в рамках консалтингового проекта.  
Шаблоны интеграции.

**Практические занятия:**

1. Интеграция информационных систем посредством удаленного вызова процедуры.
2. Интеграция информационных систем посредством передачи сообщений.
3. Интеграция и использование сервисно-ориентированной архитектуры.

**Лабораторные работы по разделу:**

3. Интеграция с использованием способа внешнего соединения.
4. Интеграционный проект с использованием способа передачи сообщений.

<b>Раздел 4. Управление качеством. Использование статистических методов качества при автоматизации предприятий</b>
--

Каждое предприятие стремится удержать или улучшить конкурентные позиции на рынке, что напрямую зависит от качества разработки как конечного продукта предприятия, так и качества услуг, результатов процесса (систем) предприятия.

В разделе № 4 описываются основные подходы, позволяющие выявить какие причины влияют на качество продукта, подходы к повышению качества продукта. Это данные помогают на этапе анализа деятельности выбрать наиболее эффективный вариант ее автоматизации.

Особое внимание уделяется известному и часто используемому подходу Шухарта У. к выявлению особых причин, снижающих качество продукта, а также подходу "6 сигма" к управлению качеством продукта (процессов) предприятия.

Знания и навыки, полученные в данном модуле, позволяют при анализе выявить причины неэффективного выполнения процессов (деятельности) и разработать усовершенствованную модель анализируемой системы.

**Темы лекций:**

Качество. Управление качеством. Методы  
Контрольные карты шухарта.

**Практические занятия:**

1. Метод Шесть сигма
2. Другие методы управления качеством. Бережливое производство. Метод робастного проектирования Тагути и др.

**Лабораторные работы по разделу:**

5. Контрольные карты Шухарта. 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.

6. Управление качеством. Шесть сигма. Студенту даются входные данные, на основе которых он должен дать оценку расстояния между центром распределения и границей допуска для указанного числа дефектов на миллион изделий.

<b>Раздел 5. Система менеджмента качества.</b>
--

В разделе № 5 рассматриваются вопросы системы менеджмента качества, т.к. в рамках консалтинговых проектов, выполняемых при автоматизации деятельности предприятия, приходится учитывать данную систему и согласовывать ее с прочими системами и процессами. Также распространенной задачей консалтинговых проектов является автоматизация процессов поддержки системы менеджмента качества.

Особое внимание уделяется вопросам построения системы менеджмента качества в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО 9001.

Знания, полученные в данном модуле, помогут учитывать и выработать решения по автоматизации процессов поддержки системы менеджмента качества в рамках консалтинговых проектов.

**Темы лекций:**

Ввод в систему менеджмента качества. Стандарты серии 9000. Принципы менеджмента качества. Преимущества и недостатки сертифицированной системы менеджмента качества (СМК)

Планирование и реализация проектов системы менеджмента качества. Схема выбора и развития поставщика. Требования к предприятию при выходе на новый рынок.

**Практические занятия:**

1. Система менеджмента качества и процессный подход к управлению предприятием.
2. Проект по развитию системы менеджмента качества. Типовой жизненный цикл продукции. Использование цикла Деминга при управлении процессом.
3. Система менеджмента качества. Линейно-функциональная структура управления и процессный подход к управлению.
4. Модель системы менеджмента качества

Семинар по разделу:

Предлагается по вариантам подготовить презентации по тематике дополнительных систем повышения качества, применяемых промышленными предприятиями. Раскрыть назначение данного подхода, указать область применения, раскрыть суть подхода (указать этапы), привести примеры применения данного подхода на реальных предприятиях.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса (проектирование и разработка моделей предметной области);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Выполнение тестов в электронном курсе
- Подготовка к выполнению тестов текущей аттестации;

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

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Калянов, Г. Н. Консалтинг: от бизнес-стратегии к корпоративной информационно-управляющей системе: Учебник для вузов / Калянов Г.Н., - 2-е изд., дополн. - Москва :Гор. линия-Телеком, 2016. - 210 с. (Учебник для высших учебных заведений)ISBN 978-5-9912-0174-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=46614> (дата обращения: 03.06.2019)

2. Суглобов, А. Е. Бухгалтерский учет и анализ : учебник / А.Е. Суглобов, Б.Т. Жарылгасова, С.А. Хмелев [и др.] ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.Е. Суглобова. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 478 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). —

DOI: <https://doi.org/10.12737/20161>. - ISBN 978-5-369-01585-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/962130> (дата обращения: 10.11.2020). – Режим доступа: по подписке. (дата обращения: 01.06.2019)

3. Тавер, Ефим Иосифович. Введение в управление качеством : учебное пособие / Е. И. Тавер. — Москва: Машиностроение, 2012. — 368 с.: ил. — Для вузов. — Библиогр.: с. 356-360..

### **Дополнительная литература**

1. Елиферов, Виталий Геннадьевич. Бизнес-процессы: регламентация и управление : учебное пособие / В. Г. Елиферов, В. В. Репин; Институт экономики и финансов "Синергия". — Москва: Инфра-М, 2014. — 318 с.: ил. — Серия учебников для программы MBA (Master of Business Administration). — Библиография в конце глав.. — ISBN 978-5-16-001825-6.

2. Назарова О.Б. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс]: учеб.пособие/ О.Б.Назарова, О.Е.Масленникова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФЛИНТА, 2017. – 261 с. ISBN 978-5-9765-3700-2 — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104923> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Клячкин В.Н. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии / В.Н. Клячкин. — Москва: Финансы и статистика, 2014. — 304 с. (полнотекстовый доступ из сети ТПУ)

4. Свод знаний по управлению бизнес-процессами. BPM СВОК 3.0: Учебное пособие / Под ред. Белайчук А.А. - Москва :Альпина Пабли., 2016. - 480 с. ISBN 978-5-9614-5455-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558829> (дата обращения: 11.05.2019). – Режим доступа: по подписке.

5. Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 400 с. — ISBN 978-5-97060-273-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69955> (дата обращения: 06.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Информационные технологии [Электронный ресурс] / А.А.Вичугова, И.В.Цапко; НИ ТПУ, Инженерная школа информационных технологий и робототехники (ИШИТР), Отделение информационных технологий (ОИТ). — Электрон. дан.. — Томск: ТПУ Moodle, 2014. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=947>

2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/>

4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

5. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

#### **Информационно-справочные системы:**

- Информационно-справочная система КОДЕКС
- справочно-правовая система КонсультантПлюс

**Профессиональные Базы данных:**

- Электронная библиотека Grebennikon
- Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.studentlibrary.ru/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; DOSBox; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Visio 2007 Standard Russian Academic; Zoom Zoom;

1С:Предприятие 8.3 (сетевой ресурс)

**7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 107	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт. Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 108	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Компьютер - 15 шт. Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест;
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 109	Компьютер - 16 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 17 посадочных мест;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.04 Программная инженерия, специализация «Инженерия информационных систем в бизнесе» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОИТ		Е.Е. Лунева

Программа одобрена на заседании ОИТ ИШИТР (протокол от «28» июня 2019 г. №13).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения  
на правах кафедры,  
к.т.н, доцент

  
\_\_\_\_\_ /Шерстнев В.С./  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения информационных технологий (протокол)
2020/2021 учебный год	Актуализировано используемое лицензионное программное обеспечение, перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	Протокол № 19 от 01.09.2020 г.