

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 30.05.2022 15:17:39  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Направление подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность программы бакалавриата

**Прикладная информатика в химии**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**  
Кафедра **систем автоматизированного проектирования и управления**

Санкт-Петербург

2019

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, инициалы, фамилия
Доцент		Д.Н. Петров

Рабочая программа дисциплины «Проектирование информационных систем» обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и управления протокол от «18» апреля 2019 № 9  
Заведующий кафедрой

Т.Б. Чистякова

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления протокол от «15» мая 2019 № 9

Председатель

В.В. Куркина

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Прикладная информатика»		И.В. Новожилова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины .....	5
4. Содержание дисциплины .....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Занятия семинарского типа .....	9
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	9
4.3.2. Лабораторные занятия .....	9
4.4. Самостоятельная работа обучающихся .....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	12
а) печатные издания .....	12
б) электронные учебные издания .....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	14
10.1. Информационные технологии .....	14
10.2. Программное обеспечение .....	14
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	15
Приложения:	
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.	
2. Темы и содержание курсового проекта.	

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ПК-3</b> Способность проектировать информационные системы по видам обеспечения.	<b>ПК-3.3</b> Описание типовых процессов и практик разработки и сопровождения требований к системам.	<b>Знать:</b> - базовые стандарты, нормы и правила составления проектной документации на разработку и сопровождение информационных систем (ИС) в химико-технологических отраслях. (ЗН-1) <b>Уметь:</b> - описывать информационные и функциональные процессы предметной области (У-1); - разрабатывать функциональную архитектуру информационной системы по видам ее обеспечений. (У-2)
	<b>ПК-3.4</b> Разработка концепции системы.	<b>Знать:</b> - основные источники данных о компонентах ИС, в том числе веб-источники, электронные справочники и базы данных в области химии и химических технологий. (ЗН-2) <b>Уметь:</b> - разрабатывать концептуальные, инфологические и даталогические модели данных в современных нотациях; (У-3) - разрабатывать формализованные описания, диаграммы классов и прецедентов использования ИС; (У-4)
	<b>ПК-3.5</b> Разработка проектной документации при взаимодействии с пользователями заказчика на всех стадиях развития проекта информатизации и автоматизации прикладных процессов.	<b>Знать</b> - типовые архитектуры информационного, лингвистического и программного обеспечения автоматизированных ИС. (ЗН-3) <b>Уметь</b> - применять архитектурный подход и структурный анализ к проектированию бизнес-процессов химических предприятий и моделей данных при концептуальном, инфологическом и даталогическом проектировании ИС. (У-5) <b>Владеть:</b> - современным прикладным программным обеспечением для подготовки проектной документации на ИС; (Н-1) - опытом работы с программными средствами безопасного хранения, использования, передачи и утилизации технической документации, ее резервного копирования и восстановления. (Н-2)

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части (Б1.В.10) и изучается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Основы разработки автоматизированных информационных систем», «Интернет-технологии». Полученные в процессе изучения дисциплины «Проектирование информационных систем» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплины «Программно-технические комплексы обработки информации и управления качеством химической продукции» и «Проектирование информационных систем», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/акад. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>5/180</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>84</b>
занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа, в т.ч.	40
семинары, практические занятия	40
лабораторные работы	–
курсовое проектирование (КР или КП)	8
КСР	4
другие виды контактной работы	–
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	–
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>КП, экзамен (36)</b>

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Проектирование ИС. Введение в дисциплину. Базовые стандарты. Основные понятия и определения.	4	4	–	12	ПК-3	ПК-3.3 ПК-3.4
2.	Теоретические основы проектирования ИС в области химии и химической промышленности.	12	12	–	16	ПК-3	ПК-3.3 ПК-3.4
3.	Жизненный цикл ИС. Основные аспекты управления проектами разработки ИС. Современные методики разработки ИС.	8	12	–	16	ПК-3	ПК-3.4 ПК-3.5
4.	Особенности разработки, хранения, использования и передачи технической документации на проектирование ИС.	8	12	–	16	ПК-3	ПК-3.4 ПК-3.5

#### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	<p><u>Проектирование ИС. Введение в дисциплину. Базовые стандарты. Основные понятия и определения.</u></p> <p>Определение, цели и классификация ИС. Исторические аспекты ИС. Нормативно-правовая, техническая документация, государственные и международные стандарты в области проектирования ИС: ГОСТ 19.106-78, 19.104-78, 34.602-89, ГОСТ 19.201-78, ИСО 9000, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99, ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005. Обзор законодательства РФ в области защиты информации: Глава 28 Конституции РФ, 149-ФЗ, 152-ФЗ, статья 138 УК РФ. Правовые информационные системы «NormaCS», «КонсультантПлюс», «Гарант».</p>	4	Л
2.	<p><u>Теоретические основы проектирования ИС в области химии и химической промышленности.</u></p> <p>Типовые архитектуры ИС. Источники данных о компонентах ИС. Процесс поиска, обработки и анализа информации для ее структурированного хранения в ИС.</p> <p>Каноническое и типовое проектирование ИС. Типовые архитектуры ИС. Одно-, двух, трехзвенные архитектуры ИС. Функциональные компоненты ИС. Технологии структурного анализа и проектирования – SADT. Понятия технологии и методы проектирования ИС. Графические языки функционального моделирования – UML, IDEF0, IDEF3, IDEFX, Диаграммы потоков данных – DFD. Концептуальные, инфологические и даталогические модели данных ИС. CASE-средства и специальное программное обеспечение для подготовки проектной документации: Microsoft Visio, CaseStudio, Toad Data Modeller, BPwin, ERwin.</p>	12	Л

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3.	<p><u>Жизненный цикл ИС. Основные аспекты управления проектами разработки ИС. Современные методики разработки ИС.</u></p> <p>Процессы и модели жизненного цикла ИС, методы анализа и объектного моделирования. Современная методика разработки проектов SCRUM. Системы управления версиями и исходным кодом – SVN, Mercurial, Git. Понятие репозитория. Обзор современных свободных облачных репозиториях – Source Forge, GitHub, BitBucket.</p> <p>Структурный анализ и синтез в предпроектном исследовании предметной области в рамках автоматизации и информатизации предприятий в области химии. Технические требования и техническое задание на разработку ИС.</p> <p>Принципы описания информационных и функциональных процессов предметной области ИС. Формализованное описание и диаграмма прецедентов использования ИС, схема форм и описание интерфейса пользователя. Функциональная полнота и избыточность ИС. Эргономика и человеко-ориентированность при проектировании интерфейса пользователя.</p> <p>Информационное, лингвистическое и программное обеспечение ИС.</p>	8	РД
4.	<p><u>Особенности разработки, хранения, использования и передачи технической документации на проектирование ИС.</u></p> <p>Постановка задачи определения и выбора программно-аппаратных средств для решения задач проектирования ИС в области химии и химической промышленности. Унифицированные цифровые и печатные форматы текстового и графического вида для хранения и передачи технической документации на проектирование ИС. Медиа-форматы. Специальное программное обеспечение для безопасного хранения, использования и передачи технической документации на проектирование ИС, ее резервного копирования, восстановления и удаления.</p>	8	РД



### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1, 2	<u>Графические языки функционального моделирования и нотации.</u> Разработка диаграмм UML, IDEF0, IDEF3, IDEFX, DFD с использованием специальных программных средств на примере ИС в области химии.	16	
3.	<u>Командное проектирование ИС и средства его реализации.</u> Системы управления версиями и исходным кодом: SVN, Mercurial, Git. Современные свободные облачные репозитории: Source Forge, GitHub, BitBucket. Применение в собственных проектах разработки ИС.	4	РД, РИ
3.	<u>Эргономика и человеко-ориентированность в проектировании интерфейса пользователя ИС.</u> Ознакомление с интерфейсами пользователя ИС в области химии, преобразование исходных требований пользователей заказчика в технические требования и техническое задание при подготовке документации на проектирование ИС.	4	РД
3.	Изучение основ разработки клиент-серверной ИС с использованием сред быстрой разработки приложений, веб-технологий и платформы 1С:Предприятие.	4	
4.	<u>Безопасное хранение, использование и передача проектной документации.</u> Унифицированные форматы для хранения проектной документации. Знакомство со специальным программным обеспечением для безопасного хранения, использования и передачи технической документации на проектирование ИС, ее резервного копирования, восстановления и удаления.	12	

#### 4.3.2. Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1, 2	Изучение инструментов и интерфейсов пользователя информационно-правовых справочных систем, освоение их веб-версий. Изучение нормативно-правовой, технической документации, государственных и международных стандартов в области проектирования и безопасности ИС. Проведение структурного анализа и синтеза ИС при взаимодействии с пользователями заказчика, освоение правил преобразования исходных данных от пользователей в технические требования, постановка задачи на разработку ИС. Разработка технических требований на ИС для заданной предметной области с учетом требований нормативного документа.	20	Устный опрос, описание технических требований на ИС, раздел № 1 курсового проекта
2.	Выбор нормативного документа, регламентирующего процесс подготовки технического задания (ТЗ) на разработку ИС. Подготовка функциональной архитектуры ИС с описанием компонентов и подсистем, информационного, лингвистического и программного обеспечения по тематике выпускной квалификационной работы. Преобразование технических требований в ТЗ.	8	Устный опрос, раздел № 2 курсового проекта
3.	Регистрация в выбранном для детального исследования функциональных возможностей и инструментов облачном репозитории, описание средств поддержки систем управления версиями, загрузка файлов проекта по тематике выпускной квалификационной работы, инициализация проекта.	16	Устный опрос, раздел № 1 курсового проекта
4.	Установка и использование специальных программных средств и изучение принципов их работы для безопасного хранения, использования, передачи и утилизации данных проекта.	16	Устный опрос, раздел № 1 курсового проекта

##### 4.4.1. Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающихся

1. Понятие проекта, проектирования, как процесса, информационной системы. Методы, методология проектирования ИС.

2. Принципы анализа и описания информационных и функциональных процессов в области химии.

3. Классификация методов проектирования. Восходящее и нисходящее проектирование.

4. Классификация методов проектирования. Каноническое и типовое проектирование.

5. Основные нормативные документы, регламентирующие деятельность разработчиков по разработке ИС.

6. Формализованное описание предметной области в нотациях IDEF0, IDEF1X, IDEF3, DFD.

7. Версионирование проекта и понятие репозитория. Принцип работы репозитория и его использование в командной разработке проекта.
8. Технические требования и техническое задание. Различия и правила подготовки.
9. Правила построения функциональной архитектуры ИС. Организационные потоки и потоки данных. Базовые компоненты, подсистемы и обеспечения ИС.
10. Критерии выбора и специфика использования специальных программных средств для безопасного хранения, использования, передачи и утилизации данных проектной деятельности.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена и защиты курсового проекта. К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций, и комплектуются двумя теоретическими вопросами из разных разделов дисциплины и одним практическим из одного из разделов дисциплины.

При сдаче экзамена время подготовки студента к устному ответу – до 25 мин. Время на выполнение студентом практического задания – до 30 минут.

Пример экзаменационного билета:

### Билет № 5

- Вопрос № 1. Функциональное моделирование в нотации IDEF. Контекстная функция и диаграмма. Декомпозиция и миграция связей. Применение туннелей.
- Вопрос № 2. Определение, назначение и классификация систем контроля версий.
- Вопрос № 3. Привести пример описания схемы SOAP для передачи данных: технико-экономических, эксплуатационных и геометрических характеристик химико-технологического оборудования.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

1. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие для вузов / И. П. Норенков. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.
2. Советов, Б.Я. Информационные технологии: Учеб. для вузов. 3-е издание / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский – Москва : Высш. шк., 2006. – 263 с.
3. Падерно, П. И. Качество информационных систем : учеб. для вузов / П. И. Падерно, Е. А. Бурков, Н. А. Назаренко. – М. : Академия, 2015. – 224 с.

### **б) электронные учебные издания:**

4. Остроух, А.В. Проектирование информационных систем : монография / А.В. Остроух, Н.Е. Суркова. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 164 с. (ЭБС «Лань»)
5. Вейцман, В.М. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В.М. Вейцман. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 316 с.(ЭБС «Лань»)
6. Рочев, К.В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие / К.В. Рочев. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 128 с.(ЭБС «Лань»)

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

Учебный план, рабочая программа дисциплины и учебно-методические материалы (URL:<https://media.technolog.edu.ru>).

Образовательные Интернет-порталы:

- федеральный портал «Российское образование» (URL: <http://www.edu.ru>);
  - российский портал открытого образования (URL: <https://openedu.ru>);
- Электронно-библиотечные системы:
- «Электронный читальный зал – БиблиоТех» (URL: <https://technolog.bibliotech.ru>);

Издательство «Лань» (URL: <https://e.lanbook.com/books>).

Информационно-аналитический портал «Научная электронная библиотека» (URL: <https://elibrary.ru>).

Международные мультидисциплинарные аналитические реферативные базы данных научных публикаций:

- Web of Science (URL: <http://apps.webofknowledge.com>);
- Scopus (URL: <http://www.scopus.com>).

Прочие вспомогательные ресурсы:

- описание стандартов IDEF: <http://www.idef.ru/idef.php>
- аналитическая информация: <http://citforum.ru>
- стандарты проектной документации: <http://www.rugost.com>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине «Проектирование информационных систем» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП (СТО):

СТП СПбГТИ 040-02 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПб ГТИ(ТУ) 018-2014 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению

СТП СПбГТИ 048-2009 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

СТО СПбГТИ(ТУ) 044-2012. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования. – Взамен СТП СПбГТИ 044-99; введ. с 01.06.2012.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1. Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

### **10.2. Программное обеспечение**

1. Операционная система Microsoft Windows 7/10 Pro.
2. Редактор векторной графики Microsoft Visio.
3. Визуальная среда разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio.
4. Система управления базами данных для СУБД MySQL Phpmyadmin.
5. Универсальная среда разработки и отладки программного обеспечения Netbeans IDE.
6. Платформа для автоматизации деятельности предприятий 1С:Предприятие 8.х.
7. Система управления базами данных MySQL.
8. FTP-клиент Filezilla, WinSCP.
9. Пакет для построения визуальных диаграмм бизнес-процессов Ramus.
10. Пакет офисных программ LibreOffice или Apache OpenOffice.

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы**

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно»), обеспечивающая свободный доступ к интегральному каталогу образовательных Интернет-ресурсов и электронной библиотеке учебно-методических

материалов, в том числе для высшего образования (URL: <http://window.edu.ru>).

### **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы**

На кафедре систем автоматизированного проектирования и управления СПбГТИ(ТУ) имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

Наименование компьютерного класса кафедры	Оборудование
Класс информационных и интеллектуальных систем	40 посадочных мест. Учебная мебель, пластиковая доска. Персональные компьютеры (20 шт.): четырехядерный процессор IntelCorei7-920 (2,7 ГГц); ОЗУ 6 Гб; НЖМД 250 Гб; CD/DVD привод, DVD-RW; видеокарта NVIDIA GeForceGT 220 (1024 Мб); звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату. Персональные компьютеры объединены в локальную вычислительную сеть кафедры, имеют выход в сеть «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду СПбГТИ(ТУ).
Лекционная аудитория	56 посадочных мест. Учебная мебель. Мультимедийный проектор NECNP41. Ноутбук Asus абj на базе процессора IntelCoreDuo T2000. Мультимедийная интерактивная доска ScreenMedia.

### **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Проектирование информационных систем»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-3	Способность проектировать информационные системы по видам обеспечения.	промежуточный



## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо»	«отлично»
<b>ПК-3.3</b> Описание типовых процессов и практик разработки и сопровождения требований к системам.	<b>Знает</b> базовые стандарты, нормы и правила составления проектной документации на разработку и сопровождение информационных систем (ИС) в химико-технологических отраслях. (ЗН-1)	Правильный ответ на вопрос № 1–7 теоретической части.	Перечисляет наименования и типы базовых стандартов, норм и правил в области разработки проектной документации.	Формулирует краткие положения и структуру базовых стандартов, норм и правил в области разработки проектной документации.	Свободно ориентируется в содержании и требованиях базовых стандартов, норм и правил, регламентирующих проектную деятельность в сфере разработки ИС.
	<b>Умеет</b> описывать информационные и функциональные процессы предметной области. (У-1)	Правильный ответ на вопрос № 8–13 теоретической части.	Умеет использовать графические нотации IDEF, UML, DFD для описания типовых информационных процессов предметной области, но путается в обозначениях, связях, применимости.	Способен к описанию в нотациях IDEF и UML типовых информационных процессов предметной области.	Безошибочно и качественно составляет информационное и функциональное описание проблемно-ориентированной ИС в нотациях IDEF, UML и DFD.
	<b>Умеет</b> разрабатывать функциональную архитектуру ИС по видам ее обеспечений. (У-2)	Правильный ответ на вопрос № 14–15 теоретической части.	Правильно указывает в функциональной архитектуре ИС потоки данных между видами обеспечений.	Проявляет готовность к декомпозиции функциональной архитектуры ИС по видам обеспечений с указанием потоков данных и организационных потоков между ними.	Разрабатывает функциональную архитектуру ИС, определяя в ней не только внутренние потоки данных, но и внешние потоки данных межсистемного обмена.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо»	«отлично»
<b>ПК-3.4</b> Разработка концепции системы.	<b>Знает</b> основные источники данных о компонентах ИС, в том числе веб-источники, электронные справочники и базы данных в области химии и химических технологий. (ЗН-2)	Правильный ответ на вопрос № 16–17 теоретической части.	Называет основные информационные источники, правовые системы и базы нормативной документации, способствующие проектной деятельности разработчика ИС.	Хорошо ориентируется в функционале информационных источниках, электронных справочниках и базах данных в области химии и химических технологий.	Проявляет готовность к практическому применению информационных источников, правовых систем и баз данных нормативной документации, приводит пример поиска требуемого регламента.
	<b>Умеет</b> разрабатывать концептуальные, инфологические и даталогические модели данных в современных нотациях. (У-3)	Правильный ответ на вопрос № 18–22 теоретической части, выполнение практического задания 1–5.	Способен к составлению технических требований к разрабатываемой ИС, моделей описания данных, но путается в компонентах информационных моделей и связях.	Проявляет умение разработки моделей данных при описании бизнес-процессов химических предприятий, составлению даталогической модели данных в виде диаграммы «сущность-связь».	Эффективно применяет методы и подходы структурного анализа бизнес-процессов химических предприятий для построения функциональной архитектуры ИС, моделей бизнес-процессов и данных, диаграмм прецедентов использования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо»	«отлично»
	<b>Умеет</b> разрабатывать формализованные описания, диаграммы классов и прецедентов использования ИС. (У-4)	Правильный ответ на вопрос № 23–26 теоретической части, выполнение практического задания 1–5.	Безошибочно использует при разработке формализованного описания ИС основные обозначения и ассоциативные наименования характеристик, отражающих специфику предметной области ИС.	Разрабатывает диаграмму классов ИС в соответствии с графической нотацией UML и с учетом формализованного описания ИС.	Проявляет умение разрабатывать логически связанные и с использованием единой системы обозначений формализованное описание ИС, UML-диаграммы классов и прецедентов использования ИС.
<b>ПК-3.5</b> Разработка проектной документации при взаимодействии с пользователями заказчика на всех стадиях развития проекта информатизации и автоматизации прикладных процессов.	<b>Знает</b> типовые архитектуры информационного, лингвистического и программного обеспечения автоматизированных ИС. (ЗН-3)	Правильный ответ на вопрос № 27–33 теоретической части.	Правильно называет и объясняет назначение и структуру информационного, лингвистического и программного обеспечения типовой АИС.	Приводит примеры типовых архитектур и их компонентов информационного, лингвистического и программного обеспечения АИС для различных областей химии и химических технологий.	Демонстрирует глубокие знания о компонентах информационного, лингвистического и программного обеспечения АИС, их взаимодействии в рамках АИС для различных областей химии и химических технологий.
	<b>Умеет</b> применять архитектурный подход и структурный анализ к проектированию бизнес-процессов химических предприятий и моделей данных при концептуальном, инфологическом и даталогическом проектировании ИС. (У-5)	Правильный ответ на вопрос № 34–40 теоретической части, выполнение практического задания № 1–5	Хорошо ориентируется в архитектуре объекта информатизации. Использует принцип декомпозиции бизнес-процессов и показателей химических предприятий при проектировании диаграмм в нотациях SADTi IDEF3.	Правильно составляет соответствующие объекту информатизации модели бизнес-процессов, концептуальную и даталогическую модели данных.	Проявляет готовность к декомпозиции, реинжинирингу нормализации моделей данных с целью их уточнения и оптимизации.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо»	«отлично»
	<b>Владеет</b> современным прикладным программным обеспечением для подготовки проектной документации на ИС. (Н-1)	Правильный ответ на вопрос № 41–47 теоретической части, выполнение практического задания № 1–5	Владеет универсальными редакторами векторной графики и текстовыми редакторами для подготовки исходной проектной документации.	Использует специальные программные средства разработки диаграмм нотаций UML, IDEFi DFDc последующим их применением в проектной деятельности. Владеет навыками работы с облачными репозиториями и системами контроля версий.	Применяет специальные программные CASE-средства для разработки (в т.ч. реинжиниринга и автоматизированного развертывания баз данных) моделей данных и описания архитектур ИС.
	<b>Владеет</b> опытом работы с программными средствами безопасного хранения, использования, передачи и утилизации технической документации, ее резервного копирования и восстановления. (Н-2)	Правильный ответ на вопрос № 48–50 теоретической части, выполнение практического задания № 1–5	Использует стандартные средства универсальных программных средств для защиты, передачи и утилизации проектных данных, их копирования и восстановления.	Владеет навыками использования в проектной деятельности базового функционала специальных средств безопасного хранения, передачи и утилизации проектных данных, их копирования и восстановления.	Проявляет навыки владения полным функционалом специальных программных и аппаратных средств безопасного хранения, передачи и утилизации проектных данных, их копирования и восстановления.

### 3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

#### Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:

##### Примеры теоретических вопросов

1. Понятия «проект», «информационная система», «проектирование, как процесс». Постановка задачи проектирования проблемно-ориентированной ИС для химического предприятия.

2. Классификация нормативно-правовых документов, регламентирующих проектирование ИС с соблюдением требований к документированию, безопасности данных, эргономики. Назначение и структура ГОСТ 19.201-78. Базовые понятия, назначение и основные требования Федеральных законов № 149-ФЗ и № 152-ФЗ. Назначение и описание стандарта ГОСТ Р 55241.1-2012.

3. Модели жизненного цикла, основные стадии проектирования ИС и перечень документов, регламентирующих каждую из них.

4. Связь моделей жизненного цикла ИС и процесса подготовки технической документации на разработку ИС с современным законодательством в сфере закупочной деятельности. Назначение и базовые понятия Федеральных законов № 223-ФЗ и № 44-ФЗ.

5. ГОСТ 19.201-78. Назначение, структура, требования к содержанию.

6. Понятие интероперабельности информационной системы. Описание стандарта ГОСТ Р 55062-2012.

7. Технические требования и техническое задание. Порядок оформления и использования в проектировании ИС.

8. Предпроектное исследование: исходные данные для проектирования, разработка технико-экономического обоснования.

9. Процессы получения и преобразования требований пользователей заказчика в технические требования для формирования технического задания на разработку ИС.

10. Порядок формализации требований заказчика и разработки формализованного описания ИС.

11. Графический язык функционального моделирования: SADT (IDEF0). Назначение, элементы, типовые операции, пример IDEF0-диаграммы.

12. Графический язык функционального моделирования: UML. Назначение, элементы, типовые операции, виды диаграмм.

13. Диаграммы потоков данных (DFD). Назначение, элементы, порядок разработки.

14. Понятие функциональной архитектуры ИС. Виды обеспечений ИС. Взаимосвязь обеспечений ИС в функциональной архитектуре. Виды потоков в функциональной архитектуре ИС.

15. Потоки данных и организационные потоки в функциональной архитектуре ИС. Обозначения и примеры соответствующих программно-технических средств реализации.

16. Нормативно-правовые источники и связанное свободное программное обеспечение. Примеры и сравнительная характеристика.

17. Процесс преобразования данных нормативно-правовых источников и химико-технологических справочников в справочники условно-постоянной информации ИС. Описание процесса, используемые программные средства и технологии, примеры.

18. Описание графических нотаций моделирования данных Питера Чена и Гордона Эвереста (Crow's Foot). Используемые графические примитивы и их назначение.

19. Методика построения концептуальной модели информационного объекта в графической нотации Питера Чена или Гордона Эвереста. Пример модели данных.

20. ER-диаграмма. Описание нотации IDEF1X. Основные обозначения и графические примитивы.

21. Инфологическое и даталогическое проектирование базы данных ИС. Основные различия между инфологической и даталогической моделями базы данных ИС. Назначение и применение даталогической модели данных ИС.
22. Понятие реинжиниринга даталогической модели данных ИС. Описание процесса автоматизированного развертывания базы данных под управлением различных СУБД и специальных программных средств.
23. Формализованное описание ИС. Векторное представление потоков данных в формализованном описании. Порядок разработки формализованного описания ИС. Примеры входных и выходных данных, управляющих и возмущающих воздействий для ИС различного назначения.
24. UML-диаграммы классов. Связь обозначений с объектно-ориентированными языками программирования. Пример диаграммы классов для типовой ИС.
25. UML-диаграммы прецедентов использования ИС и технологии разграничения прав пользователей. Порядок построения. Директивы «include» и «extend».
26. Типовые роли пользователей ИС в области химии. Закон необходимого и достаточного в проектировании функциональной архитектуры ИС.
27. Типовые архитектуры и основные функциональные компоненты ИС.
28. Понятие информационного обеспечения. Компоненты информационного обеспечения. Описание современных технологий доступа к данным.
29. Понятие лингвистического обеспечения ИС. Разновидность и классы современных языков программирования и языков запросов. Интегрированные и искусственные языки программирования и структурирования данных.
30. Понятие программного обеспечения ИС. Современные платформы и среды быстрой разработки программного обеспечения и их компоненты для организации клиент-серверного взаимодействия для разработки ИС. Виды программного обеспечения и соответствующие им технологии реализации клиент-серверного обмена.
31. Принципы проектирования ИС на основе веб-технологий и реляционных баз данных.
32. Порядок проектирования ИС для разработки на технологической платформе 1С:Предприятие.
33. Порядок проектирования ИС для разработки клиента в качестве мобильного приложения.
34. Процессы и модели жизненного цикла ИС. Описание. Преимущества и недостатки.
35. Семейство гибкой разработки программного обеспечения Agile. Описание. Преимущества и недостатки. Методологии гибкой разработки программного обеспечения в составе Agile.
36. Каноническое и типовое проектирование ИС в области химии.
37. Прототипирование в проектировании ИС. Базовые понятия RUP. Преимущества и недостатки RUP.
38. Модель быстрой разработки приложений RAD. Преимущества и недостатки.
39. Модель MVC разработки программного обеспечения. Преимущества и недостатки.
40. Методы анализа и объектного моделирования, аспекты современных методик разработки проектов.
41. Унифицированные цифровые и печатные форматы для хранения исходной документации на проектирование ИС.
42. Современные CASE-средства для подготовки моделей данных и автоматизированного развертывания баз данных. Архитектура, функции, поддерживаемые языки моделирования и нотации.
43. Универсальные и специальные программные средства разработки диаграмм в нотациях IDEF и DFD.

44. Современные технологии версионирования. Понятие системы контроля версий и репозитория. Примеры.
45. Порядок инициализации репозитория, подключения нового АРМ к проекту и коллективной работы над проектом.
46. Sandbox, Docker и технологии виртуализации при отладке и тестировании ИС.
47. Универсальные и специальные программные средства с поддержкой коллективной разработки проекта ИС. Сравнительная характеристика.
48. Порядок безопасного хранения, использования, передачи и утилизации проектной документации.
49. Резервное копирование и восстановление проектных данных. Типы резервного копирования.
50. Специализированное программное обеспечение для безопасного хранения, передачи и утилизации проектной документации. Примеры.

#### **Примеры практических заданий**

1. Привести пример описания схемы SOAP для передачи данных: технико-экономических, эксплуатационных и геометрических характеристик химико-технологического оборудования.
2. Привести пример схемы асинхронного клиент-серверного обмена данными с использованием отправки GET-метода AJAX.
3. Разработать диаграмму IDEF3 описания выбранного бизнес-процесса отдела химического предприятия по менеджменту качества продукции.
4. Привести пример функциональной архитектуры ИС для отдела снабжения или складского хозяйства на химическом предприятии.
5. Разработать концептуальную модель данных в нотации Питера-Чена, описывающую структуру информационного объекта, связанного с деятельностью производственного цеха промышленного предприятия.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций, и комплектуются двумя теоретическими вопросами из разных разделов дисциплины и одним практическим вопросом из одного из разделов дисциплины.

При сдаче экзамена время подготовки студента к устному ответу – до 25 мин. Время на выполнение студентом практического задания – до 30 минут.

**5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015 КС УКДВ. Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов; СТО СПбГТИ(ТУ) 044-2012. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования. – Взамен СТП СПбГТИ 044-99; введ. с 01.06.2012.



### **Темы и содержание курсового проекта**

Курсовой проект предназначен для углубления знаний о принципах и технологиях проектирования информационных систем, регламентирующегося нормативно-правовыми документами и законодательством РФ и выполняющегося с применением современных методик, программных CASE-средств специализированного программного обеспечения для безопасного хранения, использования, передачи проектных данных, поддержки командной разработки, выполнения эффективной отладки и тестирования.

Тематика курсового проекта может являться частью выпускной квалификационной работы бакалавра. Результаты курсового проектирования могут быть использованы студентом для подготовки пояснительной записки к выпускной квалификационной работе бакалавра.

#### **Примеры тем курсовых проектов**

1) Проектирование большой информационной системы для организации сбора данных и мониторинга химико-технологического процесса синтеза углеродных материалов.

2) Разработка проекта большой информационной системы программного комплекса для решения задач оптимального размещения оборудования на производственном участке.

3) Разработка информационного обеспечения системы тестирования знаний студентов химических и технических направлений подготовки.

4) Проектирование информационной системы для поиска в сети Интернет и аккумуляции данных о химико-технологическом объекте (по тематике выпускной квалификационной работы бакалавра).

5) Проектирование информационного обеспечения и подсистемы администрирования для программного комплекса (согласно тематике выпускной квалификационной работы бакалавра).

#### **Содержание курсового проекта**

1) Предпроектное обследование предметной области (по тематике курсового проекта). Постановка цели и задач проектирования ИС.

2) Аналитический обзор методов и средств проектирования информационных систем. Выбор модели ЖЦ, аппаратного и программного обеспечения для организации АРМ проектировщика ИС. Выбор СУБД для организации информационного обеспечения и баз данных.

3) Формализованное описание ИС как подсистемы программного комплекса для реализации прикладных задач в области химии.

4) Построение диаграммы информационных процессов в выбранной нотации функционального моделирования.

5) Определение Разработка UML-диаграммы прецедентов использования ИС.

6) Разработка информационных моделей ИС. Концептуальное и даталогическое проектирование ИС.

7) Разработка диаграммы потоков данных ИС. Определение форматов данных и их описание.

8) Построение функциональной архитектуры ИС. Описание компонентов функциональной архитектуры ИС: информационного, программного, лингвистического,

методического, организационного обеспечения ИС.

9) Разработка структуры интерфейсов пользователей ИС, схемы форм.  
Определение технологии и уровней защиты данных, разделения прав пользователей.

10) Стандартизация и спецификация проекта ИС.

## Бланк задания на курсовой проект

Минобрнауки России  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»

### ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Направление подготовки	09.03.03	Прикладная информатика
Направленность		Прикладная информатика в химии
Факультет		Информационных технологий и управления
Кафедра		Систем автоматизированного проектирования и управления
Учебная дисциплина		Проектирование информационных систем
Форма обучения		Очная

Курс \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_

Тема \_\_\_\_\_

#### ***Исходные данные к проекту:***

1. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие / И. П. Норенков. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.
2. Пирогов, В. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование / В. Пирогов. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. – 528 с.
3. Схиртладзе, А. Г. Информационные технологии : учебник для вузов / [А. Г. Схиртладзе и др.]. – Москва : Академия, 2015. – 288 с.
4. Избачков, Ю. Информационные системы : учеб. для вузов / Ю. Избачков. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2010. – 544 с.
5. Коцюба, И. Ю. Основы проектирования информационных систем. Учебное пособие / И. Ю. Коцюба, А. В. Чунаев, А. Н. Шиков. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. – 206 с. – URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/1705.pdf>.

*Далее следует дополнительная литература и сайты, например – обратите внимание на стандарт библиографических ссылок:*

Гурвиц, Г.А. Microsoft Access 2010. Разработка приложений на реальном примере (+ CD) : / Г.А. Гурвиц. – Москва : Изд-во ВХВ-СПб, 2010. – 496 с.

Википедия, свободная энциклопедия [Электронный ресурс] : информация по штрихкодированию – режим доступа : [http://ru.wikipedia.org/wiki/Штриховой\\_код](http://ru.wikipedia.org/wiki/Штриховой_код), свободный. Яз. рус.

#### ***Перечень вопросов, подлежащих разработке:***

##### **1 Аналитический обзор:**

- 1.1 Предпроектное исследование предметной области (по тематике курсового проекта).
- 1.2 Аналитический обзор современных систем управления базами данных и сред разработки прикладных программных продуктов.
- 1.3 Аналитический обзор методов и средств проектирования информационных систем. Выбор модели жизненного цикла большой информационной системы. Определение стадий и разработка календарного плана реализации проекта ИС.
- 1.4. Выбор и обоснование выбора аппаратного и программного обеспечения для организации АРМ проектировщика ИС. Выбор СУБД для организации информационного обеспечения и баз данных.
- 1.5 Обзор технологий и интерфейсов доступа к данным. Характеристики используемой технологии доступа к данным.

## 2 Технологическая часть – Технология проектирования информационной системы:

2.1 Постановка цели и задач проектирования ИС.

2.2 Формализованное описание ИС как подсистемы программного комплекса для реализации прикладных задач в области химии.

2.3. Построение диаграммы информационных процессов в выбранной нотации функционального моделирования.

2.4. Проработка технологии доступа к базе данных (определение круга пользователей базы данных и оценка возможности разграничения полномочий пользователей). Разработка UML-диаграммы прецедентов использования ИС.

2.5. Разработка информационных моделей ИС. Концептуальное и даталогическое проектирование ИС.

2.6. Разработка диаграммы потоков данных ИС. Определение форматов данных и их описание.

2.7. Построение функциональной архитектуры ИС. Описание компонентов функциональной архитектуры ИС: информационного, программного, лингвистического, методического, организационного обеспечения ИС.

2.8. Разработка структуры интерфейсов пользователей ИС, схемы форм. Определение технологии и уровней защиты данных, разделения прав пользователей.

2.9. Определение технических средств и технологий для эффективного тестирования ИС, составление тест-кейсов для проведения испытаний и ввода ИС в эксплуатацию.

### **Перечень графического материала:**

1. Структура выбранного аппаратного и программного (системного, прикладного и специального) обеспечения АРМ проектировщика ИС.

2. Схема клиент-серверного взаимодействия для работы АРМ пользователей с базой данных ИС.

3. Формализованное описание объекта ИС в векторной форме  $Y = f(X, U, F)$ .

4. Диаграмма информационных процессов в выбранной нотации функционального моделирования.

5. UML-диаграмма прецедентов использования ИС.

6. Информационных модели базы данных ИС: концептуальная, инфологическая и даталогическая модели данных.

7. Функциональная архитектура ИС с описанием ее компонентов и потоков данных.

8. Дисплейные фрагменты интерфейсов пользователей ИС.

9. Характеристики аппаратного и программного обеспечения ИС.

### **Требования к аппаратному и программному обеспечению:**

#### **Пример**

Аппаратное обеспечение: IBMPC-совместимый компьютер на базе микропроцессора IntelCore 2 Duo (2 ГГц), ОЗУ 1 Гб, НЖМД 10 Гб, монитор ЖК (17"), клавиатура, мышь.

Программное обеспечение: операционная система MicrosoftWindows10Pro, среда объектно-ориентированного программирования MicrosoftVisualStudio 2010, текстовый редакторApacheOpenOffice или TheDocumentFoundationLibreOffice, графический пакет MicrosoftOfficeVisio 2010.

Дата выдачи задания « » 20\_\_

Дата представления проекта к защите « » 20\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Т.Б. Чистякова

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Лектор

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Д.Н. Петров

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Руководитель, доцент

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Д.Н. Петров

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Задание принял к выполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)