

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 04.05.2023 13:49:05  
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  
«20» мая 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ**  
**ИННОВАЦИОННЫХ ИТ-ПРОЕКТОВ**

Направление подготовки  
**09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность программы бакалавриата  
**Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Заочная**

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

Санкт-Петербург  
2019

**Б1.О.08**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
зав. кафедрой		профессор Т.Б. Чистякова
доцент		А.С. Разыграев
доцент		доцент И.В. Новожилова
доцент		доцент А.Н. Полосин

Рабочая программа дисциплины «Методы и технологии разработки инновационных ИТ-проектов» 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 «Информатика и вычислительная техника»		Т.Б. Чистякова
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.....	6
3. Объем дисциплины.....	6
4. Содержание дисциплины.....	7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	7
4.2. Занятия лекционного типа.....	8
4.3. Занятия семинарского типа.....	9
4.3.1. Семинары, практические занятия.....	9
4.3.2. Лабораторные работы.....	9
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
4.5. Содержание контрольных работ и примеры тестовых заданий.....	10
4.6. Темы и содержание курсового проекта.....	12
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	13
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	14
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	16
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	17
10.1. Информационные технологии.....	17
10.2. Программное обеспечение.....	17
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	17
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	18
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	19
Приложение № 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.....	20
Приложение № 2 Шаблон задания на курсовой проект.....	33

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ОПК-6</b> Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования.</p>	<p><b>ОПК-6.1</b> Разработка инновационных ИТ-проектов по созданию программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем проектирования, обработки информации, управления техническими объектами.</p>	<p><b>Знать:</b> процесс планирования выполнения инновационных ИТ-проектов (ЗН-1); особенности инновационного процесса и его жизненный цикл (ЗН-2); современную архитектуру программно-аппаратных комплексов (ЗН-3).</p> <p><b>Уметь:</b> планировать работы по созданию, реализации и оценке инновационного ИТ-проекта (У-1); формировать описание инновационного продукта, проводить обоснование его жизнеспособности, анализировать необходимость инвестиций (У-2); производить анализ предметной области ИТ-проекта (У-3); формулировать цель и определять задачи инновационного ИТ-проекта (У-4); проектировать функциональную структуру программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем проектирования, обработки информации, управления техническими объектами (У-5); разрабатывать программно-аппаратные комплексы по видам обеспечения (У-6); проектировать программно-аппаратные комплексы с использованием CASE-средств (У-7); проводить тестирование программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем проектирования, обработки информации, управления техническими объектами на примере различных исходных данных (У-8).</p> <p><b>Владеть:</b> методами выбора и обоснования компонентов информационного, алгоритмического, программного, технического, организационного и эргономического обеспечений для приведение зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования в соответствие с национальными стандартами (Н-1); технологией разработки и тестирования программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем проектирования, обработки информации, управления техническими объектами (Н-2); навыками работы с современными программными комплексами для разработки и проектирования программного обеспечения (Н-3); информационными системами в управлении инновационными проектами (Н-4).</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ОПК-7</b> Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий.	<b>ОПК-7.1</b> Приведение зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования в соответствие с национальными стандартами с учетом функциональных требований к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач отечественных предприятий.	<b>Знать:</b> международные и национальные стандарты, посвященные различным аспектам в области инноваций и разработки ИТ-проектов (ЗН-4); стандарты разработки технической документации в сфере ИТ (ЗН-5); функциональные требования к прикладному программному обеспечению (ЗН-6). <b>Уметь:</b> выявлять специфику и функциональные требования, предъявляемые к инновационным ИТ-проектам (У-9); формировать техническое задание на разработку и внедрение программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем различного назначения для решения актуальных задач отечественных предприятий (У-10). <b>Владеть:</b> навыками работы с информационно-поисковыми системами международных и национальных стандартов, а также научных публикаций в области ИТ (Н-4); технологией проектирования и приведения инновационных программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем различного назначения в соответствие с национальными стандартами в области ИТ (Н-5).
	<b>ОПК-7.2</b> Интеграция зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования с отраслевыми информационными системами.	<b>Знать:</b> концепцию «Промышленность 4.0» (ЗН-7); современные отраслевые информационные системы (ЗН-8); принципы внедрения инновационных ИТ-проектов (ЗН-9); <b>Уметь:</b> проводить интеграцию зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования с отраслевыми информационными системами (У-11); проектировать распределенные динамические базы данных стандартов, оборудования, материалов и мониторинга процесса производства (У-12); применять методы моделирования химико-технологических процессов, методы анализа производственных данных и оценки качества химической продукции (У-13). <b>Владеть:</b> технологиями разработки распределенных динамических баз данных стандартов, оборудования, материалов и мониторинга процесса производства (Н-6); методами анализа, распознавания и обработки информации, применяемыми в химической промышленности (Н-7).

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.08) программы магистратуры и изучается на 1 курсе в 1 семестре.

В методическом плане дисциплина относится к начальному этапу формирования элементов компетенций. Полученные в процессе изучения дисциплины «Методы и технологии разработки инновационных ИТ-проектов» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Разработка веб-приложений», «Системы информатизации промышленных предприятий», «Математические методы и модели поддержки принятия решений», «Интеллектуальные информационные технологии», «Управление проектированием информационных систем » при прохождении производственной и преддипломной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Установочная сессия	Зимняя сессия	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)</b>	<b>1/ 36</b>	<b>3/ 36</b>	<b>4/ 144</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>
занятия лекционного типа	6	–	6
занятия семинарского типа, в т.ч.	–	6	6
семинары, практические занятия	–	–	–
лабораторные работы	–	6	6
курсовое проектирование (КР или КП)	–	6	6
КСР	–	–	–
другие виды контактной работы	–	–	–
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>30</b>	<b>87</b>	<b>117</b>
<b>Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)</b>	–	2 контрольные работы Кр, тестирование	2 контрольные работы Кр, тестирование
<b>Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)</b>	–	<b>КП, Экзамен/9</b>	<b>КП, Экзамен/9</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Введение в инновации	1	–	–	–	ОПК-6	ОПК-6.1
2.	Инновационное химическое производство	1	–	2	22	ОПК-7	ОПК-7.1
3.	Планирование инновационного ИТ-проекта	1	–	–	24	ОПК-6, ОПК-7	ОПК-6.1, ОПК-7.2
4.	Инновационные ИТ технологии и решаемые задачи в химическом производстве	2	–	4	36	ОПК-6, ОПК-7	ОПК-6.1, ОПК-7.1
5.	Выполнение и завершение инновационного ИТ-проекта	1	–	–	35	ОПК-7	ОПК-7.1, ОПК-7.2
	<b>Итого:</b>	6	–	6	117		

#### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<b>Введение.</b> Цели, виды инноваций и их классификация. Инновационный проект. Инновационные ИТ продукты. Инновационное ИТ предприятие. Инновационный процесс и его жизненный цикл. Этапы инновационного процесса. Жизненный цикл инновационного продукта и технологической инновации. Риски инновационного процесса.	1	Лекция-визуализация
2	<b>Инновационное химическое производство.</b> Инновационные исследования. Пути инноваций для химического предприятия. Исследовательские центры при предприятиях. Инновационная инфраструктура. Промышленная революция (Концепция «Промышленность 4.0»).	1	Лекция-визуализация
3	<b>Планирование инновационного ИТ-проекта.</b> Понятие, цель и результаты планирования проекта. Планирование предметной области проекта. Планирование времени проекта. Планирование трудовых ресурсов проекта. Планирование стоимости проекта. Планирование рисков в проекте.	1	Лекция-визуализация
4	<b>Инновационные ИТ технологии и решаемые задачи в химическом производстве.</b> Тенденции развития технологий разработки приложений. Архитектура инновационных информационных систем. Математическое обеспечение информационных систем. Математическое моделирование и оптимизация. MES-системы. 3D моделирование. Тренажёры.	2	Лекция-визуализация
5	<b>Выполнение и завершение инновационного ИТ-проекта.</b> Коммерциализация инновационных идей. Пути коммерциализации идеи в разработке ПО. Критерии выхода. Причины закрытия ИТ проектов. Тестирование. Этапы внедрения системы, ее основные принципы. Стандарты разработки технической документации в сфере ИТ.	1	Лекция-визуализация
	<b>Итого:</b>	6	



### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

Учебным планом не предусмотрены

#### 4.3.2. Лабораторные работы.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<b>Инновационное химическое производство.</b> Ознакомление с инновационным химическим производством, его структурой, организацией инновационной деятельности на примере завода по производству тонких жёстких пленочных полимерных материалов. Ознакомление с инновационным полимерным пленочным центром, его структурой, технической базой и инновационной исследовательской деятельностью с примерами ИТ проектов.	2	Анализ ситуаций, групповая дискуссия
4	<b>Инновационные ИТ технологии и решаемые задачи в химическом производстве.</b> Анализ инновационных ИТ проектов связанных с: разработкой систем организационного управления на примере системы планирования производства (Optel) и системы интеллектуального статистического анализа производственных данных (Data Mining); системами управления технологическими процессами на примере систем управления толщиной, цветом и усадкой полимерных пленочных материалов; контролем качества готовой продукции в составе технологической линии на примере системы оптического контроля качества поверхности пленки (OCS) и системы контроля толщины и цвета пленки; контролем качества готовой продукции в лаборатории отдела контроля качества на примере системы оценки усадки пленки в динамике, системы оценки остаточного содержания термостабилизатора, системы оценки качества листовой резки пленки под печать и системы оценки адгезионных свойств нанотехнологичных пленок; защитой готовой продукции от фальсификации на примере системы кодирования и идентификации полимерных упаковочных материалов; проектирование производств с использованием 3D моделирования.	4	Компьютерные симуляции
	<b>Итого:</b>	6	

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	Концепция «Промышленность 4.0». Пути и источники инноваций для химического предприятия. Требования, предъявляемые к инновационным ИТ проектам.	22	Контрольная работа №1
3	Составление плана реализации инновационного ИТ проекта; оценка ИТ проекта. Документы планирования. Обзор существующего программного обеспечения управления инновационными проектами.	24	Контрольная работа №2
4	Распределенные динамические базы данных. Системы организационного управления. Системы управления технологическими процессами. Системы контроля качества готовой продукции.	36	Тестирование №1
5	Основные приемы и проблемы внедрения ИТ проекта; примеры внедрений инновационных ИТ проектов. Инновационная деятельность за рубежом и в России. Защита прав интеллектуальной собственности. Обзор перспективных российских инноваций.	35	Контрольная работа №1, тестирование №2
	<b>Итого:</b>	117	

#### 4.5. Содержание контрольных работ и примеры тестовых заданий.

Предлагаемые ниже контрольные работы могут быть использованы для проведения текущего контроля над уровнем усвоения учебного материала магистрантами. Предполагается написание магистрантами письменных контрольных работ. Число таких проверочных работ в течение второго семестра – 2.

##### **Контрольная работа №1**

Составить описание инновационного проекта (по тематике магистерской диссертации) включающий:

- представление проекта: название проекта; команда; организация, в которой выполняется работа);
- область исследования и проблема: к какой области относится разработка НИОКР; имеющаяся проблема, на решение которой направлен проект; как обычно решается, какие есть недостатки в традиционном решении (актуальность работы);
- предлагаемое решение: суть разработки НИОКР; в чем техническая «изюминка» решения (техническая значимость); сравнение с аналогами, чем лучше предлагаемое решение (научная новизна);
- уровень разработки: Стадия разработки (что уже сделано);
- план реализации идеи в конечный продукт: коммерциализация; апробация; защита интеллектуальной собственности;
- перспектива коммерциализации: кто будет покупать (потенциальный рынок, портрет потребителя); какие потребительские проблемы решают результаты разработки (потребительские свойства продукта); оценка эффективности использования конечного продукта.

## Контрольная работа №2

Составить документы для разработки инновационного проекта (по тематике магистерской диссертации) включающие:

- техническое задание (ГОСТ 34.602-89 для автоматизированных систем или ГОСТ 19.201-78 для программы);
- план проекта: план предметной области проекта (цели и результаты проекта; основные характеристики проекта; структура декомпозиции работ) и план времени проекта на весь курс обучения в магистратуре (сетевая диаграмма; диаграмма Ганта).

В качестве примера оценочных средств для текущего контроля успеваемости студентов по 4 разделу «Инновационные ИТ технологии и решаемые задачи в химическом производстве» представлены следующие варианты заданий:

1) Открытые тесты (необходимо вписать слово в предложение):

- Инновационный проект — проект, содержащий технико-экономическое, правовое и организационное обоснование конечной инновационной \_\_\_\_\_.
- Под прикладным программным обеспечением понимается программа, предназначенная для выполнения определённых пользовательских \_\_\_\_\_ и рассчитанная на непосредственное взаимодействие с пользователем.
- Как называется класс технологий, позволяющих компьютерным программам вызывать функции или процедуры в другом адресном пространстве (как правило, на удалённых компьютерах)? \_\_\_\_\_.

2) Закрытые тесты (необходимо выбрать один или несколько вариантов ответа, или расположить в правильном порядке):

- Необходимо выбрать правильный ответ. Согласно двухфазной модели инновационного проекта этап разработки включает следующие стадии:

стадия НИОКР; стадия проектирования опытных образцов; стадия создания опытных образцов и испытание их потребительских качеств;

стадия формирования замысла и инновационного предложения; стадия обоснования инновационного предложения;

стадия обоснования инвестиционных предложений; стадия организации производства продукта (услуги) подготовка к продвижению на рынок.

- Необходимо выбрать правильный ответ. Проектирование программного обеспечения в процессе разработки программного обеспечения - это:

процесс создания проекта программного обеспечения, определение внутренних свойств системы и детализации её внешних (видимых) свойств на основе выданных заказчиком требований;

процесс создания компьютерных программ;

процесс исследования, испытания программного продукта, имеющий своей целью проверку соответствия между реальным поведением программы и её ожидаемым поведением на конечном наборе тестов, выбранных определённым образом.

- Необходимо выбрать правильный ответ. Облачные решения хранения данных основаны на:

технологии Saas (система как сервис)

технологии Standalone («коробочное» решение)

ни один из вариантов не является правильным.

В качестве примера оценочных средств для текущего контроля успеваемости студентов по 5 разделу «Выполнение и завершение проекта» представлены следующие варианты заданий:

1) Открытые тесты (необходимо вписать слово в предложение):

- Оценка исполнения – это анализ результатов \_\_\_\_\_ и распределение проектной информации с целью снабжения участников проекта данными о том, как используются ресурсы для достижения целей проекта.

- Управление целями – это корректировка целей проекта по результатам процессов \_\_\_\_\_.

- Развитие команды проекта — это повышение \_\_\_\_\_ участников команды проекта.
- 2) Закрытые тесты (необходимо выбрать один или несколько вариантов ответа, или расположить в правильном порядке):
- Необходимо выбрать правильный ответ. Процессы исполнения проекта включают:
  - анализ сроков;
  - оценку исполнения;
  - анализ ресурсов;
  - анализ качества;
  - развитие команды проекта.
- Необходимо выбрать правильный ответ. Процессы завершения проекта включает:
  - планирование качества;
  - планирование взаимодействия;
  - развитие команды проекта;
  - закрытие контрактов;
  - подготовка предложений.

#### **4.6. Темы и содержание курсового проекта.**

*Целью курсового проекта* является разработка инновационного ИТ-проекта для решения задачи исследования, проектирования, управления, мониторинга, обработки информации, обучения, технологической подготовки производства или др. в заданной предметной области.

*Исходные данные к курсовому проекту:*

1 Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие для вузов / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.;

2 Баранчев, В. П. Управление инновациями: Учебник для вузов / В. П. Баранчев, Н. П. Масленникова, В. М. Мишин. - М.: Юрайт ; М. : Юрайт, 2012. - 711 с

3. Гвоздева, В. А. Основы построения автоматизированных информационных систем: учеб. пособие для вузов / В. А. Гвоздева. – М. : Форум, 2017. – 320 с.

4 Гумеров, А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учеб. пособие для вузов / А. М. Гумеров. – 2-е изд., перераб. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. – 176 с.

5 Профессиональный стандарт в области информационных технологий – М.: АП КИТ, 2008. – 616 с.

*6 Литература по описанию объекта автоматизированной системы.*

*7 Интернет-ресурсы по предметной области.*

*Вопросы, подлежащие разработке:*

1. Описание предметной области проекта. Обоснование актуальности проекта.
2. Обзор существующих ИТ решений по проектной области. Выявление конкурентов. Обоснование новизны ИТ-проекта.
3. Обзор современных методов и технологий решения в проектной области. Обоснование технической значимости разработки ИТ-проекта.
4. Обзор рынка потенциальных потребителей ИТ решения. Характеристика рынка внедрения, промышленной применимости ИТ решения, потенциального потребителя и рисков коммерциализации.
5. Информационное описание объекта автоматизированной системы как объекта управления/проектирования/обучения/исследования. Постановка задачи управления/проектирования/обучения/исследования.
6. Разработка структуры программного комплекса для решения задачи ИТ-проекта.
7. Построение алгоритма решения задачи ИТ-проекта.
8. Разработка структуры интерфейсов пользователей программного комплекса.

9. Разработка программного обеспечения ИТ-проекта.
10. Тестирование программного комплекса на примере конкретного объекта (информационного, математического, аппаратно-технологического оформления).
11. Оценка соотношений затрат на реализацию проекта и коммерческого эффекта от внедрения ИТ-проекта.
12. Оформление пояснительной записки, документа техническое задание, документа инновационный проект и презентации проекта для защиты.

*Примерные темы курсовых проектов:*

1. Разработка инновационного ИТ-проекта интеллектуального анализа промышленных данных для ресурсосберегающего управления сталеплавильным конвертерным процессом.
  2. Разработка инновационного ИТ-проекта для выбора методов и технологий вторичной переработки полимерных отходов.
  3. Разработка инновационного ИТ-проекта для поиска оборудования по вторичной переработке полимерных отходов.
  4. Разработка инновационного ИТ-проекта для расчета технико-экономических показателей жизненного цикла производства полимерных технических изделий.
  5. Разработка инновационного ИТ-проекта для системы поддержки принятия решений по моделированию чрезвычайных ситуаций на примере АО «Петербургский нефтяной терминал».
  6. Разработка инновационного ИТ-проекта для анализа и обработки свойств противогрибковых антибиотиков.
  7. Разработка инновационного ИТ-проекта по созданию интеллектуальной системы проектирования промышленных вычислительных сетей, на базе облачных технологий.
  8. Разработка инновационного ИТ-проекта для оптимального планирования производства полимерных материалов с использованием генетического алгоритма.
  9. Разработка интеллектуальной информационной системы для анализа композиций полимерных материалов для вторичной переработки.
  10. Разработка инновационного ИТ-проекта для статистического анализа промышленных данных на производстве полимерных пленочных материалов.
- Шаблон задания на курсовой проект приведен в Приложении №2.

## **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, формы текущего контроля по дисциплине 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.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта и экзамена.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и практический вопрос (для проверки умений и навыков).

Выполнение курсового проекта предусматривает проверку умений и навыков.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

## Вариант № 1

- 1 Информационные системы в управлении инновационными проектами. Обзор существующих вариантов. Сравнительная оценка.
- 2 Составить функциональную структуру системы организационного управления на примере системы планирования производства полимерных пленочных материалов.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

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

#### а) печатные издания:

1. Баранчев, В. П. Управление инновациями : Учебник для вузов / В. П. Баранчев, Н. П. Масленникова, В. М. Мишин. – М.: Юрайт ; М. : Юрайт, 2011. – 711 с.
2. Головин, Ю. А. Информационные сети : учеб. для вузов / Ю. А. Головин, А. А. Суконщиков, С. А. Яковлев. – М.: Академия, 2011. – 376 с.
3. Зарубин, В. С. Математическое моделирование в технике : учеб. для вузов / В. С. Зарубин. – 3-е изд. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 495 с.
4. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем : учеб. пособие для вузов / В. В. Коваленко. – М. : Форум, 2012. – 319 с.
5. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие для вузов / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.
6. Смоленцев, В. П. Управление системами и процессами : учеб. для вузов / В. П. Смоленцев, В. П. Мельников, А. Г. Схиртладзе ; под ред. В. П. Мельникова. – М. : Академия, 2010. – 333 с.
7. Чистякова, Т. Б. Интеллектуальное управление многоассортиментным коксохимическим производством / Т. Б. Чистякова, О. Г. Бойкова, Н. А. Чистяков. – СПб. : Центр образовательных программ «Профессия», 2010. – 187 с.
8. Чистякова, Т. Б. Математическое моделирование химико-технологических объектов с распределенными параметрами: учеб. пособие для вузов / Т. Б. Чистякова, А. Н. Полосин, Л. В. Гольцева. – СПб. : Центр образовательных программ «Профессия», 2010. – 239 с.
9. Чистякова, Т. Б. Применение универсальных моделирующих программ для синтеза и анализа технологических процессов: учеб. пособие / Т. Б. Чистякова, Л. В. Гольцева, А. В. Козлов. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2011. – 66 с.

#### б) электронные учебные издания:

10. Вейцман, В.М. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В.М. Вейцман. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 316 с. – ISBN 978-5-8114-3713-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/122172> (дата обращения: 10.12.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Гаврилов, А.Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 376 с. – ISBN 978-5-8114-4584-4. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/122190> (дата обращения: 10.12.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Гвоздева, Т.В. Проектирование информационных систем. Стандартизация : учебное пособие / Т.В. Гвоздева, Б.А. Баллод. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 252 с. – ISBN 978-5-8114-3517-3. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115515> (дата обращения: 10.12.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. Музипов, Х.Н. Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления : учебное пособие / Х.Н. Музипов. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 164 с. – ISBN 978-5-8114-3133-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/108458> (дата обращения: 10.12.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
14. Путилов, А.В. Коммерциализация технологий и промышленные инновации : учебное пособие / А.В. Путилов, Ю.В. Черняховская. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-3371-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110937> (дата обращения: 28.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
15. Советов, Б.Я. Информационные технологии: теоретические основы : учебное пособие / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 444 с. – ISBN 978-5-8114-1912-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93007> (дата обращения: 10.12.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
16. Чертовской, В.Д. Моделирование процессов адаптивного автоматизированного управления производством : монография / В.Д. Чертовской. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 200 с. – ISBN 978-5-8114-3668-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/119643> (дата обращения: 10.12.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

- Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>;
- сайт об инновациях в России <http://innovation.gov.ru>;
- веб-страница журнала «Информационные технологии» <http://www.novtex.ru/IT>;
- электронный учебник «Инновационные технологии в коммерции и бизнесе» [http://studme.org/1211102220569/informatika/innovatsionnye\\_tehnologii\\_v\\_kommertsii\\_i\\_biznese](http://studme.org/1211102220569/informatika/innovatsionnye_tehnologii_v_kommertsii_i_biznese);
- сайты информационных технологий: <http://inftech.webservis.ru>, <http://citforum.ru>;
- информационно-аналитический портал «Научная электронная библиотека» <http://elibrary.ru>;
- международные мультидисциплинарные аналитические реферативные базы данных научных публикаций <http://webofknowledge.com>, <http://scopus.com>;
- электронно-библиотечные системы:
- «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
- «Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

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

Все виды занятий по дисциплине «Методы и технологии разработки инновационных ИТ-проектов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

1 Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования [Текст] : СТП СПбГТИ 040-02 / СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.07.2002. – СПб. : [б. и.], 2002. – 7.00 с.

2 Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению [Текст] : СТП СПбГТИ 020-2011 / СПбГТИ(ТУ). – СПб. : [б. и.], 2011. – 21 с.

3 Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению : СТО СПбГТИ(ТУ) 018-2014 / СПбГТИ(ТУ). – Электрон. текстовые дан. – Взамен СТП СПбГТИ 018-02. – СПб. : [б. и.], 2014. – 16 с.

4 Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования : СТО СПбГТИ(ТУ) 044-2012: метод. 1624 / СПбГТИ(ТУ). – Взамен СТП СПбГТИ 044-99 ; Введ. с 01.06.2012. – СПб. : [б. и.], 2012. – 44 с.

5 Порядок организации и проведения зачётов и экзаменов : СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015 / СПбГТИ(ТУ). – текст. – Взамен СТП СПбГТИ 016-99 ; Введ. с 01.06.2015. – СПб. : [б. и.], 2015. – 42 с.

6 Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению [Текст] : СТП СПбГТИ 048-2009 / СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.01.2010. – СПб. : [б. и.], 2009. – 6 с.

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 лабораторных занятиях после выполнения лабораторных работ студенты с использованием компьютеров и соответствующего программного обеспечения подготавливают соответствующие отчеты.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в конце семестра в виде экзамена, проводимого в устной форме, а также выполнения курсового проекта.

Необходимым условием получения допуска к экзамену является получение зачета на основании выполнения и защиты студентом всех лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой.

Защиту курсового проекта по дисциплине следует проводить с применением мультимедийной техники с целью демонстрации разработанного программного обеспечения и презентационного материала.

При подготовке к экзамену рекомендуется несколько раз прочитать весь конспект лекций, дополненный информацией из рекомендуемых источников. При этом студент, поняв логику изложения учебного материала, получает представление о предмете изучаемой дисциплины в целом, что позволяет ему продемонстрировать на экзамене свои знания и эрудицию.

На экзамене студент отвечает в устной форме на два контрольных вопроса из различных разделов дисциплины. Список контрольных вопросов для проведения экзамена представлен в Приложении № 1. Оценка («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»), формируемая в результате собеседования, является итоговой по дисциплине и проставляется в приложении к диплому.

Оценка за курсовой проект («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»), формируемая по результатам публичной защиты и демонстрации разработанного программного обеспечения и презентационного материала, является так же итоговой по дисциплине и проставляется в приложении к диплому.



## **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 ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение.**

В учебном процессе используется следующее лицензионное программное обеспечение:

Наименование программного продукта	Лицензия
Microsoft Windows 7, 8.1	Лицензия по договору с СПбГТИ(ТУ) DreamSpark 700552810
Microsoft Visual Studio 2008, 2010, 2012	
Microsoft Visual C++ 2008	
Microsoft .Net Framework 4.0, 4.5	
Microsoft Access 2007, 2013	
Microsoft Visio 2010	
LibreOffice, Apache OpenOffice.org	Бесплатная лицензия

Программные комплексы «Компьютерная система мониторинга и оперативного контроля толщины полимерной пленки каландровой линии», «Программа видеоанализа качества полимерной пленки», «Video scratch», «Программный комплекс для моделирования и управления процессом усадки полимерной пленки», «Программный комплекс для управления толщиной полимерной пленки», «Программный комплекс для автоматизированной обработки измерений и исследования качества полимерного материала», «Программный комплекс для автоматизированной обработки цветковых показателей полимерной пленки на каландровой линии», «Программный комплекс для обеспечения защиты полимерных изделий от подделки», «Программный комплекс для оптимального планирования производственных заданий экструзионных производств», «Математические модели для управления цветом каландрованных тонких полимерных материалов» (свидетельства об официальной/государственной регистрации программ для ЭВМ 2002610208, 2003610155, 2003611874, 2004611407, 2006610991, 2008612454, 2010614234, 2010614239, 2010614254, 2011618884).

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

Web of Science (режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института).

Scopus (режим доступа: <http://www.scopus.com>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института).

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс: Высшая школа» (режим доступа: <http://www.consultant.ru/hs>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института).

## 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	Персональные компьютеры (20 шт.): четырехядерный процессор Intel Core i7-920 (2666 МГц), ОЗУ 6 Гб; НЖМД 250 Гб; CD/DVD привод, DVD-RW; видеокарта NVIDIA GeForce GT 220 (1024 Мб); звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату.
Класс интегрированных систем проектирования и управления химико-технологическими процессами	Персональные компьютеры (15 шт.): двухядерный процессор Intel Core 2 Duo (2,33 ГГц); ОЗУ 4096 Мб; НЖМД 250 Гб; CD/DVD привод, DVD-RW; видеокарта NVIDIA GeForce 8500 GT; звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату.
Класс базовых информационных процессов и технологий	Персональные компьютеры (9 шт.): моноблок Lenovo C360 с 19,5-дюймовым дисплеем; процессор Intel Core i3-4130T (2,9ГГц); ОЗУ 4 Гб; НЖМД 1000 Гб; встроенные DVD-RW, видеокарта Intel HD Graphics 4400, звуковая и сетевая карты.
Лекционная аудитория	Учебная мебель. Мультимедийный проектор NEC NP41. Ноутбук Asus абj на базе процессора Intel Core Duo T2000. Мультимедийная интерактивная доска ScreenMedia.
Российско-Германский инновационный центр «Программно-аппаратные комплексы для обработки информации и управления качеством полимерных материалов»	Прибор для измерения поверхностного сопротивления полимерных пленок Wolfgang SRM-110. Программно-аппаратный комплекс для мониторинга и анализа качества полимерных пленок по результатам видеоконтроля, включающий прибор для измерения силы адгезии краски к пленке. Программно-аппаратный комплекс кодирования и идентификации подлинности упаковочных полимерных пленок для защиты продукции от фальсификации, включающий мультимедийную цветную телевизионную лупу БТП-1332А, способную работать в режиме ультрафиолетового освещения. Программно-аппаратный комплекс для оценки стойкости полимерных пленок к царапинам по результатам обработки фотоинформации, который включает прибор для испытания пленки на стойкость к царапинам, содержащий цифровой микроскоп dnt DigMicroScale. Программно-аппаратный комплекс для оценки качества листовой резки полимерных пленок под печать по результатам обработки фотоинформации, включающий три цифровых микроскопа для измерения углов нарезанной пленки: dnt DigMicroScale (1 шт.), CVJM-K149 USB Pen Scope (2 шт.). Программно-аппаратный комплекс для измерения цветовых характеристик и расчета цветового различия полимерных пленок, включающий планшетный сканер hp scanjet 3500с, формирующий цветовые характеристики в системе CIE Lab 1976. Микроскоп с цифровой видеокамерой LEVENHUK D2L NG, используемый в программно-аппаратном комплексе для обучения студентов

Наименование компьютерного класса кафедры	Оборудование
	<p>современным методам и средствам обработки фото- и видеоинформации о качестве промышленных изделий.</p> <p>Персональные компьютер (2 шт.): процессор AMD Athlon 64 X2 (2000 МГц); ОЗУ 2 Гб; НЖМД 150 Гб; CD/DVD привод; видеокарта NVIDIA GeForce 6150SE nForce 430; звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату.</p> <p>Персональные компьютер (2 шт.): процессор Intel Celeron (2 ГГц); ОЗУ 1 Гб; НЖМД 150 Гб; CD/DVD привод; видеокарта встроенная Intel 82945G; звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату.</p> <p>Персональные компьютер (4 шт.): процессор Intel Pentium IV (2400 МГц); ОЗУ 1 Гб; НЖМД 40 Гб; CD/DVD привод; видеокарта S3 Graphics ProSavageDDR (32 Мб); звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату.</p>

Учебные Центры коллективного пользования: Дистанционный научно-образовательный Центр «Программные комплексы для высоких химических технологий»; Межфакультетский учебно-производственный Центр коллективного пользования «Производственные технологии наукоёмкой химии»; Межкафедральная лаборатория трансферта химических технологий «Кристалл»; учебный центр «Полимер-экология».

## **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 «Методы и технологии разработки инновационных ИТ-проектов»**

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

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
<b>ОПК-6</b>	Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования.	Начальный
<b>ОПК-7</b>	Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий.	Начальный

## 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» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ОПК-6.1</b> Разработка инновационных ИТ-проектов по созданию программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем проектирования, обработки информации, управления техническими объектами.	Описывает процесс планирования выполнения инновационных ИТ-проектов (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы №1-5 к экзамену.	Описывает процесс планирования выполнения инновационных ИТ-проектов с помощью наводящих вопросов преподавателя.	При описании процесса планирования выполнения инновационных ИТ-проектов допускает незначительные ошибки.	Подробно описывает процесс планирования выполнения инновационных ИТ-проектов.
	Называет особенности инновационного процесса и описывает его жизненный цикл (ЗН-2).	Правильные ответы на вопросы №6-8 к экзамену.	Имеет сложности при описании особенностей инновационного процесса и его жизненного цикла.	Перечисляет особенности инновационного процесса и подробно описывает ключевые этапы жизненного цикла, допуская незначительные неточности.	Перечисляет особенности инновационного процесса и подробно описывает все этапы жизненного цикла.
	Описывает современную архитектуру программно-аппаратных комплексов (ЗН-3).	Правильные ответы на вопросы №9-12 к экзамену.	Имеет сложности при описании архитектуры программно-аппаратных комплексов.	При описании архитектуры программно-аппаратных комплексов допускает незначительные неточности.	Подробно описывает архитектуру программно-аппаратных комплексов.
	Планирует работы по созданию, реализации и оценке инновационного ИТ-проекта (У-1).	Правильные ответы на вопросы №4-5, 13 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Имеет сложности в составлении плана работ по созданию, реализации и оценке инновационного ИТ-проекта. Реализует этапы выполнения курсового проекта с нарушением установленных сроков.	Описывает план работ по созданию, реализации и оценке инновационного ИТ-проекта с небольшими дополнениями преподавателя. Реализует этапы выполнения курсового проекта в установленные сроки, при этом некоторые из этапов требуют доработки.	Подробно описывает план работ по созданию, реализации и оценке инновационного ИТ-проекта. Реализует этапы выполнения курсового проекта в установленные сроки.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Формирует описание инновационного продукта, проводит обоснование его жизнеспособности, анализирует необходимость инвестиций (У-2).	Правильные ответы на вопросы №2, 5, 14 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Имеет сложности в описании инновационного продукта, обосновании его жизнеспособности. Испытывает трудности при анализе необходимых инвестиций.	Формирует описание инновационного продукта, проводит обоснование его жизнеспособности, анализирует необходимость инвестиций с незначительными замечаниями и дополнениями.	Грамотно формирует описание инновационного продукта, проводит обоснование его жизнеспособности, анализирует необходимость инвестиций.
	Производит анализ предметной области ИТ-проекта (У-3).	Правильные ответы на вопросы №13-14 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Выполняет аналитический обзор предметной области. По результатам обзора отсутствуют обоснованные выводы.	Выполняет аналитический обзор предметной области с выводами и заключениями, требующих незначительных уточнений.	Грамотно выполняет аналитический обзор предметной области с обоснованными выводами.
	Формулирует цель и определяет задачи инновационного ИТ-проекта (У-4).	Правильный ответ на вопрос №13 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Формулировка цели создания инновационного ИТ-проекта не обеспечивает представление о получаемом результате работы. Отсутствует постановка задачи синтеза инновационного ИТ-проекта.	Формулировка цели создания инновационного ИТ-проекта и постановка задачи инновационного ИТ-проекта требуют незначительных уточнений.	Грамотно формулирует цель инновационного ИТ-проекта. Выполняет четкую постановку задачи синтеза инновационного ИТ-проекта.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Проектирует функциональную структуру программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем проектирования, обработки информации, управления техническими объектами (У-5).	Правильные ответы на вопросы №15-18 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Допускает незначительные ошибки в описании функциональной структуры типовой автоматизированной информационной системы.	Описание функциональной структуры типовой автоматизированной информационной системы требует незначительных дополнений.	Подробно описывает функциональную структуру типовой автоматизированной информационной системы.
	Разрабатывает программно-аппаратные комплексы по видам обеспечения (У-6).	Правильные ответы на вопросы №19-24 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Имеет сложности в описании методологии разработки отдельных видов обеспечения программно-аппаратных комплексов.	Описывает методологию разработки отдельных видов обеспечения программно-аппаратных комплексов с уточнениями.	Грамотно описывает методологию разработки отдельных видов обеспечения программно-аппаратных комплексов.
	Проектирует программно-аппаратные комплексы с использованием CASE-средств (У-7).	Правильные ответы на вопросы №19-24 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Испытывает трудности в проектировании программно-аппаратных комплексов с использованием CASE-средств. Плохо ориентируется в инструментах автоматизации процесса разработки информационных систем и программного обеспечения.	Проектирует программно-аппаратные комплексы с использованием CASE-средств при этом допускает незначительные ошибки.	Грамотно проектирует программно-аппаратные комплексы с использованием CASE-средств.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Проводит тестирование программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем проектирования, обработки информации, управления техническими объектами на примере различных исходных данных (У-8).	Правильный ответ на вопрос №25 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Имеет сложности в представлении результатов тестирования программного обеспечения программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем. Демонстрация функционирования разработанного программного обеспечения производится с программными ошибками.	Выполняет и приводит результаты тестирования программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем. Демонстрирует функционирование программного обеспечения на примере одного набора данных конкретного аппаратно-технологического оформления объекта исследования и изучения.	Выполняет и приводит результаты тестирования программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем на примере конкретного аппаратно-технологического оформления объекта исследования и изучения. Демонстрирует функционирование программного обеспечения для различного набора исходных данных.
	Осуществляет выбор и проводит обоснование выбора компонентов информационного, алгоритмического, программного, технического, организационного и эргономического обеспечений для приведения зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования в соответствие с национальными стандартами (Н-1).	Правильные ответы на вопросы №19-24 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Осуществляет выбор компонентов информационного, алгоритмического, программного, технического, организационного и эргономического обеспечений для приведения зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования в соответствие с национальными стандартами. При этом отсутствует подробное обоснование выбора представленных компонентов различных видов обеспечения автоматизированных систем.	Осуществляет выбор и проводит обоснование выбора компонентов информационного, алгоритмического, программного, технического, организационного и эргономического обеспечений для приведения зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования в соответствие с национальными стандартами. При этом требуются незначительные дополнения.	Грамотно осуществляет выбор и проводит подробное обоснование выбора компонентов информационного, алгоритмического, программного, технического, организационного и эргономического обеспечений для приведения зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования в соответствие с национальными стандартами.



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Разрабатывает и проводит тестирование программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем проектирования, обработки информации, управления техническими объектами (Н-2).	Правильный ответ на вопрос №25 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Демонстрация функционирования разработанного программного обеспечения производится с программными ошибками.	Демонстрирует навыки по разработке и тестированию программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем. Демонстрирует функционирование программного обеспечения на примере одного набора исходных данных.	Демонстрирует уверенные навыки по разработке и тестированию программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем проектирования, обработки информации, управления техническими объектами на примере различного набора исходных данных.
	Демонстрирует навыки работы с современными программными комплексами для разработки и проектирования программного обеспечения (Н-3).	Правильный ответ на вопрос №12 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Демонстрирует слабые навыки работы с современными программными комплексами для разработки и проектирования программного обеспечения.	Демонстрирует навыки работы с современными программными комплексами для разработки и проектирования программного обеспечения. При этом допускает незначительные неточности.	Демонстрирует уверенные навыки работы с современными программными комплексами для разработки и проектирования программного обеспечения.
	Демонстрирует работу в информационных системах в управлении инновационными проектами (Н-4).	Правильный ответ на вопрос №26 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Демонстрирует слабые навыки работы в информационных системах в управлении инновационными проектами.	Демонстрирует навыки работы в информационных системах в управлении инновационными проектами. При этом допускает незначительные неточности.	Демонстрирует уверенные навыки работы в информационных системах в управлении инновационными проектами.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ОПК-7.1</b> Приведение зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования в соответствии с национальными стандартами с учетом функциональных требований к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач отечественных предприятий.	Перечисляет международные и национальные стандарты, посвященные различным аспектам в области инноваций и разработки ИТ-проектов (ЗН-4).	Правильные ответы на вопросы №27-28 к экзамену.	Описывает состав и содержание проектной документации с ошибками. Имеет сложности в описании нормативно-правовых документов, отечественных и международных стандартов в области информационных технологий.	Описывает состав и содержание проектной документации с небольшими неточностями. Перечисляет нормативно-правовые документы, отечественные и международные стандарты в области информационных технологий.	Уверенно описывает состав и содержание проектной документации. Хорошо ориентируется в нормативно-правовых документах, отечественных и международных стандартах в области информационных технологий.
	Перечисляет стандарты разработки технической документации в сфере ИТ (ЗН-5).	Правильные ответы на вопросы №29-30 к экзамену.	Перечисление стандартов разработки технической документации в сфере ИТ требует наводящих вопросов преподавателя.	Перечисление стандартов разработки технической документации в сфере ИТ требует незначительных дополнений.	Перечисляет стандарты разработки технической документации в сфере ИТ.
	Называет функциональные требования к прикладному программному обеспечению (ЗН-6).	Правильные ответы на вопросы №31-32 к экзамену.	При описании функциональных требований к прикладному программному обеспечению допускает ошибки.	При описании функциональных требований к прикладному программному обеспечению допускает незначительные неточности.	Обоснованно описывает функциональные требования к прикладному программному обеспечению.
	Выявляет специфику и функциональные требования, предъявляемые к инновационным ИТ-проектам (У-9).	Правильный ответ на вопрос №28 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Имеет трудности в выявлении специфики и формулировке функциональных требований, предъявляемых к инновационным ИТ-проектам.	Выявляет специфику и формулирует функциональные требования, предъявляемые к инновационным ИТ-проектам, с небольшими неточностями.	Выявляет специфику и обоснованно формулирует функциональные требования, предъявляемые к инновационным ИТ-проектам.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Формирует техническое задание на разработку и внедрение программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем различного назначения для решения актуальных задач отечественных предприятий (У-10).	Правильные ответы на вопросы №29-30 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Разрабатывает техническое задание на создание системы в соответствии с ГОСТ 34.602-89. В документе приведено описание разделов не в полном объеме. Некоторые разделы отсутствуют.	Разрабатывает техническое задание на создание системы в строгом соответствии с ГОСТ 34.602-89. В документе приведено описание всех необходимых разделов, требующих незначительных дополнений.	Разрабатывает техническое задание на создание системы в строгом соответствии с ГОСТ 34.602-89. В документе приведено подробное описание всех необходимых разделов.
	Демонстрирует навыки работы с информационно-поисковыми системами международных и национальных стандартов, а также научных публикаций в области ИТ (Н-4).	Правильные ответы на вопросы №27, 30 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Имеет слабые навыки работы с информационно-поисковыми системами международных и национальных стандартов, а также научных публикаций в области ИТ. Плохо ориентируется в международных и национальных стандартах в области ИТ.	Демонстрирует навыки работы с информационно-поисковыми системами международных и национальных стандартов, а также научных публикаций в области ИТ с рекомендациями и незначительными замечаниями преподавателя.	Демонстрирует уверенные навыки работы с информационно-поисковыми системами международных и национальных стандартов, а также научных публикаций в области ИТ.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Проектирует и приводит инновационные программно-аппаратные комплексы автоматизированных систем различного назначения в соответствии с национальными стандартами в области ИТ (Н-5).	Правильные ответы на вопросы №27, 29, 30 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Имеет слабые навыки в проектировании и приведении инновационных программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем различного назначения в соответствии с национальными стандартами в области ИТ. Плохо ориентируется в национальных стандартах в области ИТ.	При проектировании и приведении инновационных программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем различного назначения в соответствии с национальными стандартами в области ИТ допускает незначительные неточности.	Демонстрирует уверенные навыки в проектировании и приведении инновационных программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем различного назначения в строгое соответствие с национальными стандартами в области ИТ.
<b>ОПК-7.2</b> Интеграция зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования с отраслевыми информационными системами.	Описывает концепцию «Промышленность 4.0» (ЗН-7).	Правильные ответы на вопросы №33-34 к экзамену.	Имеет сложности в описании концепции «Промышленность 4.0» и определении современных цифровых технологий.	Описание концепции «Промышленность 4.0» требует незначительных уточнений. Перечисляет основные цифровые технологии.	Подробно описывает концепцию «Промышленность 4.0». Дает четкое определение современных цифровых технологий.
	Называет современные отраслевые информационные системы (ЗН-8).	Правильный ответ на вопрос №35 к экзамену.	Перечисляет основные отраслевые информационные системы без описания ключевых характеристик.	Называет современные отраслевые информационные системы. Имеет сложности в описании их ключевых характеристик.	Называет современные отраслевые информационные системы. Подробно описывает основные характеристики систем.
	Описывает принципы внедрения инновационных ИТ-проектов (ЗН-9).	Правильный ответ на вопрос №36 к экзамену.	При описании принципов внедрения инновационных ИТ-проектов допускает ошибки.	При описании принципов внедрения инновационных ИТ-проектов допускает незначительные неточности.	Грамотно описывает принципы внедрения инновационных ИТ-проектов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Проводит интеграцию зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования с отраслевыми информационными системами (У-11).	Правильные ответы на вопросы №35-36 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Имеет сложности в выполнении работ по интеграции зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования с отраслевыми информационными системами.	Проводит интеграцию зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования с отраслевыми информационными системами с незначительными замечаниями.	Обоснованно проводит интеграцию зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования с отраслевыми информационными системами.
	Проектирует распределенные динамические базы данных стандартов, оборудования, материалов и мониторинга процесса производства (У-12).	Правильный ответ на вопрос №37 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Имеет слабые навыки проектирования распределенных динамических баз данных стандартов, оборудования, материалов и мониторинга процесса производства.	Проектирует распределенные динамические базы данных стандартов, оборудования, материалов и мониторинга процесса производства с небольшими дополнениями преподавателя.	Грамотно проектирует распределенные динамические базы данных стандартов, оборудования, материалов и мониторинга процесса производства.
	Применяет методы моделирования химико-технологических процессов, методы анализа производственных данных и оценки качества химической продукции (У-13).	Правильный ответ на вопрос №38 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Испытывает трудности в применении методов моделирования химико-технологических процессов, методов анализа производственных данных и оценки качества химической продукции при разработке инновационного ИТ-проекта.	Применяет методы моделирования химико-технологических процессов, методы анализа производственных данных и оценки качества химической продукции при разработке инновационного ИТ-проекта, при этом использует консультации преподавателя.	Обоснованно применяет методы моделирования химико-технологических процессов, методы анализа производственных данных и оценки качества химической продукции при разработке инновационного ИТ-проекта.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Разрабатывает распределенные динамические базы данных стандартов, оборудования, материалов и мониторинга процесса производства (Н-6).	Правильный ответ на вопрос №37 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Испытывает трудности при разработке распределенных динамических баз данных стандартов, оборудования, материалов и мониторинга процесса производства. В представлении структуры информационного обеспечения допускает ошибки.	Разрабатывает распределенные динамические базы данных стандартов, оборудования, материалов и мониторинга процесса производства. В представлении структуры информационного обеспечения допускает незначительные неточности.	Грамотно разрабатывает распределенные динамические базы данных стандартов, оборудования, материалов и мониторинга процесса производства с подробным описанием характеристик. В представлении структуры информационного обеспечения отсутствуют ошибки.
	Составляет блок-схемы алгоритмов анализа, распознавания и обработки информации, применяемых в химической промышленности (Н-7).	Правильные ответы на вопросы №39-43 к экзамену. Результаты выполнения и защиты курсового проекта.	Имеет сложности в разработке алгоритмов анализа, распознавания и обработки информации, применяемых в химической промышленности. В алгоритме не учтено формализованное описание объекта исследования, проектирования, управления. Алгоритм требует дополнений и приведения в соответствие ЕСПД.	Разрабатывает алгоритмы анализа, распознавания и обработки информации, применяемых в химической промышленности в соответствии с ЕСПД. При этом разработанные алгоритмы требуют незначительных дополнений.	Грамотно разрабатывает алгоритмы анализа, распознавания и обработки информации, применяемых в химической промышленности в строгом соответствии с ЕСПД.

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

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-6 «Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования»:

1. Цели, виды инноваций и их классификация. Инновационный проект. Инновационные ИТ продукты.
2. Структура описания инновационного проекта.
3. Этапы разработки инновационного ИТ-проекта.
4. План проекта. Планирование работ и сроков. Сетевой график. План вех.
5. Оценка проекта. PERT подход. Критерии хорошего плана. Документы планирования.
6. Инновационный процесс и его жизненный цикл. Этапы инновационного процесса. Риски инновационного процесса. Жизненный цикл инновационного продукта.
7. Инновационные исследования. Пути инноваций для химического предприятия.
8. Инновационная инфраструктура. Исследовательские центры при предприятиях.
9. Архитектура инновационных информационных систем.
10. Виды обеспечений автоматизированных информационных систем
11. Основные элементы структуры программного обеспечения инновационного ИТ-проекта.
12. Современные программные комплексы для разработки и проектирования программного обеспечения.
13. Привести примеры инновационных ИТ проектов, реализуемых на базе инновационного полимерного пленочного центра.
14. Составить инновационную структуру химического производства и описать процесс организации инновационной деятельности на примере завода по производству тонких жёстких пленочных полимерных материалов.
15. Составить функциональную структуру системы организационного управления на примере системы планирования производства полимерных пленочных материалов.
16. Составить функциональную структуру системы организационного управления на примере системы интеллектуального статистического анализа данных производства полимерных материалов.
17. Составить функциональную структуру системы управления технологическими процессами на примере системы управления цветом полимерных пленочных материалов.
18. Составить функциональную структуру системы защиты готовой продукции от фальсификации на примере системы кодирования и идентификации полимерных упаковочных материалов.
19. Системы управления базами данных, применяемые в химическом производстве.
20. Составить структуру информационного обеспечения системы организационного управления на примере системы планирования производства полимерных пленочных материалов.
21. Составить структуру информационного обеспечения системы организационного управления на примере системы интеллектуального статистического анализа данных производства полимерных.
22. Составить структуру информационного обеспечения системы управления технологическими процессами на примере системы управления цветом полимерных пленочных материалов.
23. Составить структуру информационного обеспечения системы контроля качества готовой продукции в лаборатории отдела контроля качества на примере системы оценки усадки полимерных пленок в динамике.

24. Составить структуру информационного обеспечения системы защиты готовой продукции от фальсификации на примере системы кодирования и идентификации полимерных упаковочных материалов.

25. Тестирование и внедрение инновационного ИТ-проекта.

26. Информационные системы в управлении инновационными проектами. Обзор существующих вариантов. Сравнительная оценка.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-7 «Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий»:

27. Международные и национальные стандарты в области инноваций и разработки ИТ проектов.

28. Специфика ИТ инноваций для химических предприятий. Требования, предъявляемые к инновационным ИТ проектам.

29. Структура технического задания на разработку программного комплекса согласно стандартам (ЕСПД, IEEE STD 830-1998, ISO/IEC/IEEE 29148-2011).

30. Стандарты разработки технической документации в сфере ИТ.

31. Функциональные требования к прикладному программному обеспечению.

32. Тенденции развития технологий разработки приложений.

33. Концепция «Промышленность 4.0». Тенденции развития.

34. Цифровизация. Определение сквозных цифровых технологий.

35. Современные отраслевые информационные системы.

36. Этапы внедрения интегрированной системы, ее основные принципы. Внедрение проектного управления в ИТ компанию. Основные приемы и проблемы внедрения.

37. Распределенные динамические базы данных стандартов, оборудования, материалов и мониторинга процесса производства.

38. Математическое обеспечение информационных систем. Математическое моделирование и оптимизация.

39. Составить алгоритм распознавания и обработки изображений в программном комплексе оценки усадки полимерных пленок в динамике.

40. Составить алгоритм обработки и анализа изображений, реализуемый в программном комплексе оценки остаточного содержания термостабилизатора полимерных пленок.

41. Составить алгоритм обработки изображений в программном комплексе оценки качества листовой резки пленки под печать.

42. Составить алгоритм обработки и анализа изображений, реализуемый в программном комплексе оценки адгезионных свойств нанотехнологичных полимерных пленок.

43. Составить алгоритм распознавания, обработки и анализа изображений в программном комплексе защиты готовой продукции от фальсификации на примере системы кодирования и идентификации полимерных упаковочных материалов.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 45 мин.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсового проекта и экзамена.

Шкала оценивания результатов выполнения курсового проекта и ответов на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).



**Приложение № 2**  
к рабочей программе дисциплины

Минобрнауки России

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

**ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

УГС	09.00.00	Информатика и вычислительная техника
Направление подготовки магистров	09.04.01	Информатика и вычислительная техника
Направленность программы магистратуры		Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем
Факультет		Информационных технологий и управления
Кафедра		Систем автоматизированного проектирования и управления
Учебная дисциплина		Методы и технологии разработки инновационных ИТ-проектов

Студент \_\_\_\_\_ *Фамилия Имя Отчество* \_\_\_\_\_ Группа *Номер* \_\_\_\_\_

Тема **Разработка инновационного ИТ-проекта для ...**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Исходные данные к проекту:*

- 1 Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие для вузов / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.;
- 2 Баранчеев, В. П. Управление инновациями: Учебник для вузов / В. П. Баранчеев, Н. П. Масленникова, В. М. Мишин. - М.: Юрайт ; М. : Юрайт, 2012. - 711 с
3. Гвоздева, В. А. Основы построения автоматизированных информационных систем: учеб. пособие для вузов / В. А. Гвоздева. – М. : Форум, 2017. – 320 с.
- 4 Гумеров, А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учеб. пособие для вузов / А. М. Гумеров. – 2-е изд., перераб. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. – 176 с.
- 5 Профессиональный стандарт в области информационных технологий – М.: АП КИТ, 2008. – 616 с.
- 6 *Литература по описанию объекта автоматизированной системы.*
- 7 *Интернет-ресурсы по предметной области*

*Цель проекта: ...*

*Перечень вопросов, подлежащих разработке:*

- 1 Аналитический обзор:
  - 1.1 Описание предметной области проекта. Обоснование актуальности проекта.
  - 1.2 Обзор существующих ИТ решений по проектной области. Выявление конкурентов. Обоснование новизны ИТ-проекта.
  - 1.3 Обзор современных методов и технологий решения в проектной области. Обоснование

технической значимости разработки ИТ-проекта.

1.4 Обзор рынка потенциальных потребителей ИТ решения. Характеристика рынка внедрения, промышленной применимости ИТ решения, потенциального потребителя и рисков коммерциализации.

2 Технологическая часть – Технология разработки программного комплекса:

2.1 Информационное описание объекта автоматизированной системы как объекта управления/проектирования/обучения/исследования. Постановка задачи управления/ проектирования/обучения/исследования.

2.2 Разработка структуры программного комплекса для решения задачи ИТ-проекта.

2.3 Построение алгоритма решения задачи ИТ-проекта.

2.4 Разработка структуры интерфейсов пользователей программного комплекса.

2.5 Разработка программного обеспечения ИТ-проекта.

2.6 Тестирование программного комплекса на примере конкретного объекта (информационного, математического, аппаратно-технологического оформления).

2.7 Оценка соотношений затрат на реализацию проекта и коммерческого эффекта от внедрения ИТ-проекта.

2.8 Оформление пояснительной записки, документа техническое задание, документа инновационный проект и презентации проекта для защиты.

### *Перечень графического материала:*

1 Информационное описание ИТ-проекта: описание предметной области; идея проекта; обоснование актуальности проекта; новизна и техническая значимость проекта; сравнительная таблица существующих решений в области ИТ.

2 Информационное описание перспективы коммерциализации ИТ-проекта: потенциальный рынок; конкуренты; риски коммерциализации.

3 Постановка задачи управления/проектирования/обучения/исследования. Постановка задачи разработки ИТ-проекта.

4 Структура программного комплекса для решения задачи ИТ-проекта.

5 Блок-схема алгоритма решения задачи управления/проектирования/обучения/ исследования и алгоритма тестирования.

6 UML-диаграмма вариантов использования программного комплекса.

7 Характеристика программного и аппаратного обеспечения.

8 Тестовый пример работы программного комплекса и решения задачи.

9 Оценка соотношений затрат на реализацию проекта и коммерческого эффекта от внедрения ИТ-проекта.

10 План реализации проекта (в рамках всего курса обучения в магистратуре).

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

Аппаратное обеспечение: IBM PC-совместимый компьютер на базе микропроцессора ... ( ... ГГц), ОЗУ ... Гб, НЖМД ... Гб, монитор ЖК (..."), CD-ROM дисковод, клавиатура, мышь.

Программное обеспечение: операционная система ..., среда разработки ..., текстовый процессор ..., графический пакет ..., презентационная программа ... (название, версия ПО).

Консультант по проекту

Дата выдачи задания

Дата представления проекта к защите

Заведующий кафедрой

И.О. Фамилия

Лектор, профессор

И.О. Фамилия

Научный руководитель диссертации

И.О. Фамилия

Задание принял к выполнению

И.О. Фамилия