

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 10.07.2023 15:21:35  
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  
« 23 » мая 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Направление подготовки

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность программы бакалавриата

**Системы автоматизированного проектирования**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **систем автоматизированного проектирования и управления**

Санкт-Петербург  
2019

**Б1.В.14.03**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, инициалы, фамилия
зав. кафедрой		профессор Т. Б. Чистякова
доцент		доцент И. В. Новожилова

Рабочая программа дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и управления протокол от «18» апреля 2019 года № 9

Заведующая кафедрой

Т. Б. Чистякова

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления

протокол от «15» мая 2019 года № 9

Председатель

В. В. Куркина

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Информатика и вычислительная техника»		профессор Т.Б. Чистякова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		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 .....	9
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	10
7	Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	11
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	12
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
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-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	15
12	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	15
	Приложение № 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.....	16

## 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)
<p><b>ПК-17</b> Способен осуществлять компьютерное проектирование и разрабатывать комплекты технологических документов на типовые, групповые и единичные технологические процессы</p>	<p><b>ПК-17.1</b> Применение методов выбора и обоснования проектных решений на стадиях жизненного цикла процесса создания автоматизированных информационных систем и их компонентов</p>	<p><b>Знать:</b>  стандартные этапы проектирования автоматизированных систем (ЗН-1);  особенности систем управления проектированием и проектными данными (ЗН-2);  технологии и стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделий (ЗН-3);  постановки задач структурного и параметрического синтеза и подходы к их решению (ЗН-4).</p> <p><b>Уметь:</b>  проводить системный анализ предметной области для формализации требований к компонентам САПР (У-1);  ориентироваться в современных программных средствах, технологиях и стандартах информационной поддержки жизненного цикла изделий (У-2);  обосновывать принимаемые проектные решения на стадиях жизненного цикла процесса создания САПР и их компонентов (У-3);  решать задачи структурного и параметрического синтеза различных типов САПР, в том числе химико-технологических (У-4).</p> <p><b>Владеть:</b>  методиками решения задач автоматизации проектных работ (Н-1);  способами разработки рекомендаций по выбору программно-аппаратных средств САПР (Н-2);  способами представления множества проектных решений (Н-3);  методами выбора и обоснования проектных решений по разработке компонентов информационного, алгоритмического, программного, технического, организационного и эргономического обеспечений САПР (Н-4).</p>

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы автоматизированного проектирования» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.14.03) и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированных при изучении дисциплин «Математическая логика и теория алгоритмов», «Программирование», «Разработка программных систем», «Операционные системы», «Базы данных», «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Основы разработки автоматизированных информационных систем», прохождении производственной и преддипломной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>74</b>
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	–
лабораторные работы	36
курсовое проектирование (КР или КП)	–
КСР	2
другие виды контактной работы	–
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>34</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	–
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (36)

## 4 Содержание дисциплины

### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	CALS-технологии. CALS-стандарты. Этапы жизненного цикла изделий и промышленные автоматизированные системы.	4	–	4	4	ПК-17	ПК-17.1
2.	Классификация САПР. Системная организация САПР.	4	–	4	6	ПК-17	ПК-17.1
3.	Модели и методы анализа автоматизированных систем.	6	–	6	6	ПК-17	ПК-17.1
4.	Модели и методы синтеза автоматизированных систем.	6	–	6	6	ПК-17	ПК-17.1
5.	Системные среды САПР и методики автоматизированного проектирования.	8	–	8	6	ПК-17	ПК-17.1
6.	Заключение. Обзор современных САПР. Эффективность САПР.	8	–	8	6	ПК-17	ПК-17.1
	Итого:	36	–	36	34		

## 4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	CALS-технологии. Понятие о технологиях информационной поддержки жизненного цикла изделий (CALS-технологиях). Системы международных CALS-стандартов. Этапы жизненного цикла изделий и промышленные автоматизированные системы. PLM. PDM – управление проектными данными.	4	Лекция-визуализация
2	Структура и классификация САПР. Проектирующие и обслуживающие подсистемы. Виды обеспечения САПР. Место САПР в интегрированных системах проектирования, управления и производства. Основные понятия системотехники. САПР как сложная система. Свойства САПР, как сложной системы. Элементы САПР. Подсистемы САПР. Характеристика связей в САПР. Функции системы. Системные характеристики САПР. Приемы системотехнической деятельности. Система проектных описаний САПР. Классификация проектных описаний. Инженерные знания. Формализация знаний. Система проектных процедур. Классификация проектных процедур. Системная модель процесса. Анализ системной модели процесса. Графовые модели. Интерактивная стратегия. Автоматическая стратегия. Автоинтерактивная стратегия. Интеллектуальное проектирование. Система компонентов САПР. Общий алгоритм проектирования. Ресурсно-процедурная модель. Метасистемы, входящие в САПР. Адаптивные САПР. Интегрированные САПР. Интеллектуальные САПР.	4	Лекция-визуализация
3	Модели и методы анализа автоматизированных систем. Задачи анализа автоматизированных систем. Обобщенная модель объекта проектирования. Среда проектирования. Пространство варьируемых параметров. Критериальные показатели. Формирование критериев эффективности в САПР. Требования к критериям эффективности. Частные критерии. Аддитивные критерии. Минимаксные, максиминные критерии. Методы оценки частных критериев эффективности (ранжирование, присвоение баллов). Классификация математических моделей в САПР. Характеристика структурных и функ-	6	Лекция-визуализация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	циональных моделей. Имитационные модели. Разработка имитационных моделей сложных систем. Характеристика процедур и методов решения моделей. Требования к математическим моделям в САПР.		
4	Модели и методы синтеза автоматизированных систем. Задачи структурного синтеза сложных систем. Способы представления множества проектных решений. Поиск оптимальных проектных решений. Генетические алгоритмы.	6	Лекция-визуализация
5	Системные среды САПР и методики автоматизированного проектирования. Назначение, функции и состав системной среды САПР. Управление проектными данными, документооборотом, проектированием. Интеграция автоматизированных систем. Инструментальные среды разработки программного обеспечения. Компонентно-ориентированные технологии разработки САПР. Функциональное и поведенческое моделирование сложных систем. Методики IDEF0 и IDEF3. Информационные модели. Методика IDEF1X. Назначение и состав стандартов STEP. Основы языка EXPRESS. Обзор прикладных протоколов STEP.	8	Лекция-визуализация
6	Заключение. Обзор современных САПР. Эффективность САПР.	8	Лекция-визуализация
	Итого:	36	–

### 4.3 Занятия семинарского типа

#### 4.3.1 Семинары, практические занятия

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.3.2 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	Разработка технического задания на проектирование САПР. Архитектура САПР.	2	–
2	Построение структурных моделей химико-технологических систем в среде геометрического моделирования (КОМПАС-3D, Intergraph Smart 3D, ЛОЦМАН: PLM, SolidWorks). Проектирование информационного обеспечения САПР.	4	Компьютерные симуляции
3	Проектирование математического обеспечения САПР. Экспертные компоненты САПР.	6	Компьютерные симуляции
4	Разработка интеллектуальных интерфейсов для выбора и компоновки макромоделей химико-технологических агрегатов и систем.	6	–
5, 6	Размещение и компоновка агрегатов в заданной системе проектирования.	12	Компьютерные симуляции
1, 5	Разработка проектной документации.	6	–
	Итого:	36	

### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
6	Современные тенденции развития САПР. Ведущие производители САПР, основные характеристики программных продуктов.	4	–
5	Лингвистическое обеспечение САПР. Язык Express.	2	Проверка отчета о выполнении лабораторной работы
2-4	Современные форматы и алгоритмы интегрирования в САПР, анализ существующих форматов.	8	–
1, 6	Понятие о мета-САПР.	6	–
2, 3	Изучение API САПР Компас, PDM Лоцман, Intergraph.	4	Проверка отчета о выполнении лабораторной работы
2-4	Изучение математического ядра современных САД.	6	–
5	Изучение алгоритмов компоновки и размещения оборудования. Современные САПР для компоновки и размещения оборудования.	4	Проверка отчета о выполнении лабораторной работы
	Итого:	34	

## **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: <http://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.

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

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется двумя теоретическими вопросами для проверки знаний.

При сдаче экзамена студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 30 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

<p><b>Вариант № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Этапы жизненного цикла промышленных изделий.</li><li>2. Представьте IDEF0-диаграмму разработки проекта автоматизированной системы.</li></ol>
---

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

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

### ***а) печатные издания:***

- 1 Башмаков, В. И. Таблицы основных свойств элементов и их соединений / В. И. Башмаков, А. В. Зинченко ; СПбГТИ(ТУ). – СПб., 2013. – 38 с.
- 2 Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.
- 3 Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах : учеб. для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. – М. : Академия, 2011. – 143 с.

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

- 4 Ключинский, С.А. Информационные ресурсы по органической химии в Интернете и графические инструменты (редакторы химических структур) для работы с ними учебное пособие / С.А. Ключинский. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 68 с. (ЭБ)
- 5 Копылов, Ю.Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник / Ю.Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-3913-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125736> (дата обращения: 13.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 6 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93007> (дата обращения: 13.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 7 Тугов, В.В. Проектирование автоматизированных систем управления : учебное пособие / В.В. Тугов, А.И. Сергеев, Н.С. Шаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3858-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123695> (дата обращения: 13.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Рабочий учебный план подготовки бакалавров по направленности «Системы автоматизированного проектирования» направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», рабочая программа дисциплины и учебно-методические материалы по дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа по адресу: <http://media.technolog.edu.ru>.

Для подготовки к лабораторным занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

[innovation.gov.ru](http://innovation.gov.ru) (сайт об инновациях в России);  
[inftech.webservis.ru](http://inftech.webservis.ru), [citforum.ru](http://citforum.ru) (сайты информационных технологий);  
[www.novtex.ru/IT](http://www.novtex.ru/IT) (веб-страница журнала «Информационные технологии»);  
[www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) (образовательный математический сайт);  
[model.exponenta.ru](http://model.exponenta.ru) (сайт о моделировании и исследовании систем, объектов, технологических процессов и физических явлений);  
[prodav.exponenta.ru](http://prodav.exponenta.ru), [sernam.ru](http://sernam.ru) (сайты по цифровой обработке сигналов);  
[www.gosthelp.ru/text/GOSTR507794096Statistiche](http://www.gosthelp.ru/text/GOSTR507794096Statistiche),  
[www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stquacon](http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stquacon) (веб-страницы, посвященные методам и средствам мониторинга и контроля качества);  
[www.blackboard.com](http://www.blackboard.com), [bb.vpgroup.ru](http://bb.vpgroup.ru), [moodle.org](http://moodle.org), [websoft.ru/db/wb/root\\_id/webtutor](http://websoft.ru/db/wb/root_id/webtutor), [websoft.ru/db/wb/root\\_id/courselab](http://websoft.ru/db/wb/root_id/courselab) (ресурсы, посвященные средам электронного обучения);  
[edu.ru](http://edu.ru) (федеральный портал «Российское образование»);  
[www.openet.ru](http://www.openet.ru) (российский портал открытого образования);  
[elibrary.ru](http://elibrary.ru) (информационно-аналитический портал «Научная электронная библиотека»);  
[webofknowledge.com](http://webofknowledge.com), [scopus.com](http://scopus.com) (международные мультидисциплинарные аналитические реферативные базы данных научных публикаций).

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» (режим доступа: <http://bibl.lti-gti.ru/service1.html>, вход по логину и паролю);

«Лань» (режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>, свободный вход с любого зарегистрированного компьютера института).

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

Все виды занятий по дисциплине «Основы автоматизированного проектирования» 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 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.

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

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.

## 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

В учебном процессе используется следующее лицензионное программное обеспечение:

Наименование программного продукта	Лицензия
SolidWorks Education Lab Pack SWR-Каталоги для SolidWorks Toolbox SWR-Дополнения (Форматки, Шаблоны, Материалы, Спецсимволы, Профили) SWR-PDM/Workflow/Спецификация (50 пользователей) ключ № SWR 0156	Лицензионное соглашение в рамках выигранного гранта на 1 учебный год для 30 пользователей (в данный момент грант продлевается)
ЛОЦМАН: PLM, универсальный клиент, V 8	Университетская клиентская лицензия на 20 мест, лицензионное соглашение № К-07-0076
Пакет обновлений для университетского комплекта программного обеспечения КОМПАС-3D версии V 8 Plus и V 9	
ЛОЦМАН: PLM, универсальный клиент, V 7.1	Университетская клиентская лицензия на 20 мест, лицензионное соглашение № К-06-0069
КОМПАС-3D, V 6.0	Лицензионное соглашение № К-04-0347
КОМПАС-МЕНЕДЖЕР, V 5.11	
КОМПАС-АВТОПРОЕКТ, V 9.3	
КОМПАС-ЧПУ, V 2.x	
Все пакеты библиотек, V 6.x	
Microsoft Windows 7, 8.1	Лицензия по договору с СПбГТИ(ТУ) DreamSpark 700552810
Microsoft Visio 2010	
LibreOffice, Apache OpenOffice.org	Бесплатная лицензия
Intergraph	25 лицензий

### 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-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

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.

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

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

**Приложение № 1**  
к рабочей программе дисциплины

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Основы автоматизированного проектирования»**

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

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ПК-17</b>	<b>Способен осуществлять компьютерное проектирование</b> и разрабатывать комплекты технологических документов на типовые, групповые и единичные технологические процессы	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» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-17.1</b> Применение методов выбора и обоснования проектных решений на стадиях жизненного цикла процесса создания автоматизированных информационных систем и их компонентов	Перечисляет стандартные этапы проектирования автоматизированных систем (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы №1-5 к экзамену	Перечисляет и описывает стандартные этапы проектирования автоматизированных систем с ошибками.	Правильно перечисляет стандартные этапы проектирования автоматизированных систем без подробного описания.	Правильно перечисляет и описывает стандартные этапы проектирования автоматизированных систем.
	Называет особенности систем управления проектированием и проектными данными (ЗН-2).	Правильные ответы на вопросы №6-9 к экзамену	Называет особенности систем управления проектированием и проектными данными с ошибками.	Называет особенности систем управления проектированием и проектными данными с помощью наводящих вопросов.	Правильно называет особенности систем управления проектированием и проектными данными.
	Перечисляет технологии и стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделий (ЗН-3).	Правильные ответы на вопросы №34-42 к экзамену	Перечисляет технологии и стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделий с ошибками.	Перечисляет технологии и стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделий с помощью наводящих вопросов.	Уверенно ориентируется в технологиях и стандартах информационной поддержки жизненного цикла изделий.
	Формулирует постановки задач структурного и параметрического синтеза и подходы к их решению (ЗН-4).	Правильные ответы на вопросы №13-27 к экзамену	Имеет сложности в формулировке постановки задач структурного и параметрического синтеза без подробного описания подходов к их решению.	Формулирует постановки задач структурного и параметрического синтеза без подробного описания подходов к их решению.	Грамотно формулирует постановки задач структурного и параметрического синтеза и подробно описывает подходы к их решению.

Продолжение приложения №1

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Проводит системный анализ предметной области для формализации требований к компонентам САПР (У-1).	Правильные ответы на вопросы №12, 47 к экзамену	Проводит системный анализ предметной области для формализации требований к компонентам САПР, требующий исправлений. Описывает модель объекта проектирования с ошибками.	Проводит подробный системный анализ предметной области для формализации требований к компонентам САПР, требующий незначительных дополнений. Описывает модель объекта проектирования с помощью наводящих вопросов.	Проводит подробный системный анализ предметной области для формализации требований к компонентам САПР. Грамотно описывает модель объекта проектирования.
	Обоснованно выбирает современные программные средства, технологии и стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделий (У-2).	Правильные ответы на вопросы №50-53 к экзамену	Имеет сложности в обосновании выбора современных программных средств, технологий и стандартов информационной поддержки жизненного цикла изделий.	Осуществляет выбор современных программных средств, технологий и стандартов информационной поддержки жизненного цикла изделий, требующий незначительных дополнений.	Обоснованно осуществляет выбор современных программных средств, технологий и стандартов информационной поддержки жизненного цикла изделий.
	Проводит обоснование принимаемых проектных решений на стадиях жизненного цикла процесса создания САПР и их компонентов (У-3).	Правильные ответы на вопросы №54-55 к экзамену	Имеет сложности в обосновании принимаемых проектных решений на отдельных стадиях жизненного цикла процесса создания САПР и их компонентов.	Проводит обоснование принимаемых проектных решений на отдельных стадиях жизненного цикла процесса создания САПР и их компонентов.	Грамотно проводит обоснование принимаемых проектных решений на всех стадиях жизненного цикла процесса создания САПР и их компонентов с подробными пояснениями.

Продолжение приложения №1

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Объясняет решение задачи структурного и параметрического синтеза различных типов САПР, в том числе химико-технологических (У-4).	Правильные ответы на вопросы №24-27 к экзамену	Имеет сложности в обосновании выбора структуры объекта (структурный анализ) и определении значений параметров, выражающих свойства элементов системы (параметрический синтез).	Осуществляет выбор структуры объекта (структурный анализ) и определяет значения параметров, выражающих свойства элементов системы (параметрический синтез), требующих незначительных исправлений.	Грамотно осуществляет выбор структуры объекта (структурный анализ) и обоснованно определяет значения параметров, выражающих свойства элементов системы (параметрический синтез).
	Решает задачи автоматизации проектных работ (Н-1).	Правильные ответы на вопросы №28-33 к экзамену	Имеет сложности в решении задач автоматизации проектных работ на отдельных стадиях проектирования.	Демонстрирует решение задач автоматизации проектных работ на отдельных стадиях проектирования.	Демонстрирует решение задач автоматизации проектных работ на всех стадиях проектирования.
	Демонстрирует способы разработки рекомендаций по выбору программно-аппаратных средств САПР (Н-2).	Правильные ответы на вопросы №35-39, 46-47 к экзамену	Имеет сложности в составлении рекомендаций по выбору программно-аппаратных средств САПР.	Составляет рекомендации по выбору программно-аппаратных средств САПР без подробных пояснений.	Уверенно ориентируется в программно-аппаратных средствах САПР, обоснованно осуществляет их выбор.
	Демонстрирует способы представления множества проектных решений (Н-3).	Правильные ответы на вопросы №16-17, 21-26 к экзамену	Допускает ошибки при демонстрации способов представления множества проектных решений.	Демонстрирует способы представления множества проектных решений с помощью наводящих вопросов.	Демонстрирует способы представления множества проектных решений.

Продолжение приложения №1

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Осуществляет выбор и обоснование проектных решений по разработке компонентов информационного, алгоритмического, программного, технического, организационного и эргономического обеспечений САПР (Н-4).	Правильные ответы на вопросы №10-11, 36, 38, 40, 41, 43-46, 48-49 к экзамену	Осуществляет выбор, но при обосновании проектных решений по разработке отдельных компонентов для различных видов обеспечений САПР допускает ошибки.	Осуществляет выбор и проводит обоснование проектных решений по разработке отдельных компонентов для различных видов обеспечений САПР.	Грамотно осуществляет выбор и проводит обоснование проектных решений по разработке компонентов информационного, алгоритмического, программного, технического, организационного и эргономического обеспечений САПР.

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

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-17 «Способен осуществлять компьютерное проектирование и разрабатывать комплекты технологических документов на типовые, групповые и единичные технологические процессы»:

- 1 Основные стадии проектирования технических систем.
- 2 Этапы жизненного цикла промышленной продукции.
- 3 Основные типы промышленных АС и виды их обеспечения.
- 4 Стадии создания САПР.
- 5 Принципы разработки САПР.
- 6 Характеристика концептуального проектирования.
- 7 Модели проектирования: функциональные информационные, поведенческие структурные.
- 8 Разработка технического задания объекта проектирования (на примере).
- 9 Определение основных типов подсистем проектирования CAD, CAM, CAE, CALS, PDM, CASE, ERP, САПР, АСТПП.
- 10 Комплекс средств автоматизированного проектирования (КСАП).
- 11 Виды обеспечения САПР. Характеристика. Состав. Проектирующие и обслуживающие подсистемы САПР.
- 12 Характеристика САПР по целевому назначению, по масштабам, по приложениям.
- 13 Классификация математических моделей (ММ) в САПР.
- 14 Структурные и функциональные модели в САПР.
- 15 Требования к математическим моделям в САПР.
- 16 Обобщенная модель объекта проектирования.
- 17 Среда проектирования. Необходимые характеристики при автоматизированном проектировании.
- 18 Пространство варьируемых параметров объекта проектирования.
- 19 Пространство независимых входных параметров объекта проектирования.
- 20 Критериальные показатели объекта проектирования.
- 21 Общая блок-схема синтеза оптимальных параметров проектирования.
- 22 Постановка задачи поиска допустимых решений при автоматизированном проектировании.
- 23 Поиск предельных решений при автоматизированном проектировании.

## Продолжение приложения №1

- 24 Пример поиска условного экстремума задачи параметрического синтеза.
- 25 Пример постановки задачи поиска предельных решений.
- 26 Пример постановки задачи поиска допустимых решений.
- 27 Процедуры структурного синтеза, альтернативы заказчика и разработчика.
- 28 Характеристика CASE-систем. CASE-системы концептуального проектирования. Инструментальные CASE-системы.
- 29 Средства спецификации CASE-проектов (функциональный, объектный).
- 30 Средства инструментальных CASE-систем.
- 31 Функциональные диаграммы потоков данных (DFD).
- 32 Описание информационных моделей (IDEFIX).
- 33 Методики концептуального проектирования (IDEF, I-CAM DEFinition).
- 34 Процессы жизненного цикла программных систем.
- 35 Характеристика UML, как языка проектирования программных систем.
- 36 Структура программного обеспечения САПР.
- 37 Диаграмма потока данных.
- 38 IDEF0-диаграмма разработки проекта автоматизированной системы.
- 39 Язык UML. Методика проектирования информационных систем на основе UML.
- 40 Системы ERP. Основные подсистемы и их функции.
- 41 Системы SCADA. Назначение, компоненты, основные функции.
- 42 Определение CALS технологий. Предмет стандартизации.
- 43 Системы PDM. Основные функции.
- 44 Требования к дистанционным системам автоматизированного проектирования. Архитектура. Этапы проектирования.
- 45 Критерии эффективности в САПР.
- 46 Основные характеристики современных САПР.
- 47 Приведите примеры иерархической структуры технических объектов, их внутренних, внешних и выходных параметров.
- 48 Приведите примеры условий работоспособности.
- 49 Разработка ТЗ объекта проектирования (на примере).
- 50 Представьте IDEF0-диаграмму верхнего уровня для этапов жизненного цикла промышленной продукции.
- 51 Приведите пример неспецифического отношения.
- 52 Постройте IDEF1X-диаграмму для сущностей «студенческая группа», «студент», «преподаватель», «дисциплина».

53 Представьте на языке Express IDEF1X-диаграмму, построенную для сущностей «студенческая группа», «студент», «преподаватель», «дисциплина».

54 Опишите на языке Express фигуру квадрат.

55 Опишите назначение и структуру обменного файла в языке Express.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 30 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 СТП: 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.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).