

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель ОПОП ВО
Профессор В.А. Шпенст**

**Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И
ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ**

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль):	Электропривод и автоматика
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	к.т.н., доцент С.В. Бабурин

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем автоматики» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по *направлению подготовки* «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Минобрнауки России № 144 от 28.02.2018 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по *направлению подготовки* «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) «Электропривод и автоматика».

Составитель _____ к.т.н., доцент С.В. Бабурин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроэнергетики и электромеханики от 27.01.2022 г., протокол №08/01.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф. В.А. Шпенст

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- формирование у студентов целостного представления о современных методах, правилах и практических приемах разработки и составления технических проектов на основе современных аппаратно-программных технологий автоматизации проектирования систем автоматики, ознакомление с нормативно-технологической документацией по расчету и составлению проектов

Основные задачи дисциплины:

- овладение современными инженерными методами и приемам создания проектных материалов в объеме, достаточном для профессионального выполнения работ по проектированию автоматических устройств
- формирование представлений о последних разработках ведущих отечественных и иностранных фирм в области автоматизации проектирования автоматических устройств
- получение навыков использования компьютерных технологий для выполнения комплекса проектных работ
- получение навыков практического применения теоретических знаний при решении конкретных инженерно-технических задач в области проектирования систем автоматики

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем автоматики» входит в блок ФТД «Факультативные дисциплины» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» и изучается в 7 семестре.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем автоматики» являются Теория автоматического управления, Микропроцессорная техника, Программируемые логические контроллеры.

Дисциплина «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем автоматики» является основополагающей для изучения следующих дисциплин Проектирование систем автоматики.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Программное обеспечение для моделирования и проектирования систем автоматики» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен участвовать в проектировании автоматизированных системы управления	ПКС-2	ПКС 2.1 Знает основы теории автоматического управления ПКС 2.2 Знает классификацию, назначение, основные схемотехнические решения, используемые при проектировании систем автоматики в средствах контроля, управления и защиты

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		<p>ПКС 2.3 Знает состав и структуру проектной документации, действующие нормы и стандарты в области проектирования систем автоматизики</p> <p>ПКС 2.4 Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт по разработке автоматических систем управления технологическими процессами</p> <p>ПКС 2.5 Умеет применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> <p>ПКС 2.6 Умеет выполнять работы в порядке текущей эксплуатации автоматизированных систем управления</p> <p>ПКС 2.7 Владеет методами расчёта и моделирования автоматических систем управления технологическими процессами</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		7
Аудиторная работа, в том числе:	34	34
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	38	38
Промежуточная аттестация – 3	3	3
Общая трудоёмкость дисциплины (ак. час.)	72	72
Общая трудоёмкость дисциплины (зач. ед.)	2	2

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

	Виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
1.	Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование	4	2	2	-	-
2.	Раздел 2. Организация проектирования систем автоматизации	4	2	2	-	-
3.	Раздел 3. Математическое обеспечение автоматизированного проектирования	4	2	2	-	-
4.	Раздел 4. Построение систем автоматизированного проектирования	4	2	2	-	-
5.	Раздел 5. Технические средства систем автоматизированного проектирования	4	2	2	-	-
6.	Раздел 6. Принципы построения программного обеспечения систем автоматизированного проектирования	4	2	2	-	-
7.	Раздел 7. Принципы построения банков данных в САПР	4	2	2	-	-
8.	Раздел 8. Организация информационного обеспечения САПР	4	2	2	-	-
9.	Раздел 9. Концепция проектирования SCADA-систем	2	1	1	-	-
	Итого:	34	17	17	-	-

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование	Содержание дисциплины. Определение систем автоматизированного проектирования (САПР). Роль и задачи (САПР) при создании систем автоматизации производственных процессов. Тенденции развития САПР.	2
2	Раздел 2. Организация проектирования систем автоматизации	Значение проектной документации. Состав проектной документации. Структура проекта. Регламентация проектирования. Принципы проектирования (декомпозиция, многоэтапность и итерационность). Стадии и этапы проектирования. Проектные процедуры и операции. Унификация проектных решений и процедур. Типовые проектные процедуры. Режимы проектирования в САПР.	2
3	Раздел 3. Математическое обеспечение автоматизации	Задачи анализа математического описания систем автоматизации. Постановки и подходы к решению задач анализа. Требования к методам и алгоритмам анализа. Математическая постановка типовых задач анализа. Выбор численных методов	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	зированного проектирования	для решения задач анализа; особенности постановки и решения задач анализа. Постановки и подходы к решению задач синтеза. Математическая формулировка основной задачи оптимизации параметров и допусков, разновидности постановок задач параметрического синтеза. Задачи структурного синтеза.	
4	Раздел 4. Построение систем автоматизированного проектирования	Структура САПР. Комплекс средств автоматизации проектирования. Виды обеспечения САПР. Подсистемы и уровни САПР. Структура программного обеспечения САПР. Информационное взаимодействие программ и банки данных. Лингвистическое обеспечение САПР. Языки программирования и проектирования. Перспективы развития автоматизированного проектирования систем электропривода и автоматизации производственных процессов. Техническое и математическое обеспечение. Информационное, лингвистическое и программное обеспечение САПР систем электропривода и комплексной автоматизации производственных процессов. Методическое, организационное и юридическое обеспечение.	2
5	Раздел 5. Технические средства систем автоматизированного проектирования	Общие сведения о вычислительных системах (ВС), используемых в САПР. Режимы работы ВС. Аппаратные и программные средства ВС. Многопроцессорные вычислительные системы. Периферийные устройства ВС, используемые в САПР. Средства графического ввода-вывода. Вычислительные сети и средства телекоммуникационного метода доступа. Специализированные ЭВМ в САПР. Комплексы технических средств в САПР, автоматизированные рабочие места (АРМ)	2
6	Раздел 6. Принципы построения программного обеспечения систем автоматизированного проектирования	Структура данных и управления. Архитектура и основные компоненты программного обеспечения (ПО) САПР. Взаимодействие подсистем САПР. Методы разработки программного обеспечения. Модульный принцип и формализация создания ПО. Нисходящее и восходящее проектирование. Программирование модулей ПО САПР. Выбор языка программирования. Тестирование и отладка. Организация и средства разработки ПО САПР.	2
7	Раздел 7. Принципы построения банков данных в САПР	Общие сведения о современных системах обработки информации. Банк данных как совокупность базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД). Организация и	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		ведение больших объемов информации. Реляционная модель данных и реляционное исчисление. Реляционный принцип построения банков данных. Иерархический и сетевой подходы построения банков данных.	
8	Раздел 8. Организация информационного обеспечения САПР	Организация и состав информационного фонда САПР. Применение СУБД в САПР систем электропривода и автоматизации производственных процессов. Пакеты функционального проектирования и их структура на макроуровне. Пакетный и диалоговый режимы работы пакетов функционального проектирования, используемых в САПР, пути их совершенствования.	2
9	Раздел 9. Концепция проектирования SCADA-систем	Применение SCADA-технологий при решении задач разработки систем управления, сбора, обработки, передачи, хранения и отображения информации. Программно-аппаратные платформы для SCADA-систем.	1
Итого:			17

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	1	Аппаратная реализация логических функций, СДНФ и СКНФ для управляющих логических устройств (УЛУ) систем автоматики в программной среде Multisim	2
2	2	Проектирование цифровых систем автоматики в программной среде Multisim	2
3	3	Проектирование цифровых систем автоматики с помощью метода циклограмм	2
4	4	Разработка программируемых матриц вентилей на основе ПЛМ	2
5	5	Разработка мультиплексоров и демultipлексоров на основе ПЛМ	2
6	6	Проектирование схем контроля и сравнения на основе ПЛМ	2
7	7	Синтез и проектирование одноуровневых устройств управления на базе ПЛМ	2
8	8	Проектирование систем автоматики на основе языка функциональных блоков для ПЛК LOGO	2
9	9	Принципы проектирования и построения SCADA-систем. Графический редактор Trace Mode	1
Итого:			17

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне промежуточной аттестации-зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. *Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости*

Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование

1. Определение и основные задачи САПР.
2. Использование ЭВМ при разработке САПР.
3. Повышение эффективности работы ИТР как цель создания САПР.
4. Основные направления достижения цели – повышения эффективности работы инженерно-технических работников.
5. Объекты, различаемые при проектировании - материалы, предметы, процессы, системы (механические, электрические, организационные и др.).

Раздел 2. Организация проектирования систем автоматизации

1. Что понимают под описанием объекта проектирования, если объект - материал, предмет, процесс, система.
2. Автоматизированное и неавтоматизированное проектирование.
3. Проектный документ, проектная операция, проектная процедура.
4. Техническое, математическое и программное обеспечения САПР.
5. Информационное, лингвистическое, методическое и организационное обеспечение САПР.

Раздел 3. Математическое обеспечение автоматизированного проектирования

1. Представление математических моделей на макроуровне.
2. Математические модели с распределенными параметрами.
3. Математические модели с сосредоточенными параметрами.

4. Определение и основные задачи параметрического синтеза.
5. Определение и основные задачи структурного синтеза.

Раздел 4. Построение систем автоматизированного проектирования

1. Основные виды обеспечения САПР.
2. Основные виды подсистем САПР.
3. Способы реализации связей по информации.
4. Процедурные и непроцедурные языки САПР.
5. Основные преимущества информационного взаимодействия через банк данных.

Раздел 5. Технические средства систем автоматизированного проектирования

1. Задачи, решаемые техническими средствами, используемыми в САПР.
2. Методы разделения линии передачи данных.
3. Отличие сетей с коммутацией каналов и коммутацией пакетов.
4. Основные варианты топологии локальных вычислительных сетей.
5. Архитектура клиент-сервер.

Раздел 6. Принципы построения программного обеспечения систем автоматизированного проектирования

1. Параметризация в САД-системах.
2. Основные функции САМ-систем.
3. Функции, выполняемые системой Inventor фирмы Autodesk.
4. Основные функции и процедуры, выполняемые системой КОМПАС фирмы АСКОН.
5. Программные системы, используемые для проектирования технологических процессов.

Раздел 7. Принципы построения банков данных в САПР

1. Определение и основные функции банка данных и базы данных.
2. Состав система управления базами данных (СУБД).
3. Определение записи как структуры данных.
4. Реляционная, иерархическая и сетевая СУБД.
5. Основные операции, выполняемые над отношениями в реляционной алгебре.

Раздел 8. Организация информационного обеспечения САПР

1. Основные требования, предъявляемые к информационному обеспечению САПР.
2. Структура информационного обеспечения САПР.
3. Данные динамической и статической информации.
4. Взаимодействие в информационном обеспечении.
5. Функции пакетов прикладных программ для информационно-поисковых систем.

Раздел 9. Концепция проектирования SCADA-систем

1. Определение SCADA-системы.
2. Верхний и нижний уровни SCADA-системы.
3. Функциональные возможности SCADA-систем в комплексах управления.
4. Определение и решаемые задачи WebSCADA-системы.
5. Определение и решаемые задачи Micro-SCADA системы.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету:

1. Какой ГОСТ устанавливает основные термины и определения САПР?
2. В чем отличие автоматизированного и автоматического проектирования?
3. Что относится к математическому обеспечению проектирования?

4. Как представлены математические модели на макроуровне?
5. Что должны обеспечивать технические средства, используемые в САПР?
6. В чем преимущество применения в САПР рабочих станций по сравнению с персональными компьютерами?
7. Из каких систем состоят развитые электромашиностроительные САПР?
8. Что представляет собой параметризация в САД-системах?
9. Назовите основные функции САМ-систем.
10. Какие функции выполняет система Inventor фирмы Autodesk?
11. На каком графическом ядре построена система Solid Works?
12. Назовите основные функции и процедуры, выполняемые системой верхнего уровня Unigraphics?
13. Какие Вы знаете программные системы, используемые для проектирования технологических процессов?
14. Назовите основные функции и процедуры, выполняемые системой КОМПАС фирмы АСКОН?
15. Дайте определение банка данных.
16. Из чего состоит система управления базами данных?
17. Для чего предназначены фактографические СУБД?
18. Дайте определение записи как структуры данных.
19. Что такое предикат?
20. Перечислите основные операции, выполняемые в реляционной алгебре.
21. Дайте определения ключа и хэш-функции.
22. Охарактеризуйте реляционную, иерархическую и сетевую СУБД.
23. Дайте определение набора в сетевой СУБД.
24. Перечислите основные требования к информационному обеспечению САПР.
25. Какие данные относятся к динамической и статической информации?
26. Как осуществляется взаимодействие в информационном обеспечении?
27. Что относится к функциям пакетов прикладных программ для информационно-поисковых систем?
28. Какие SCADA-системы называются интегрированными?
29. Охарактеризуйте верхний и нижний уровни SCADA-систем.
30. Какие функциональные возможности имеют SCADA-системы в комплексах управления?

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Что является организационно-технической системой, состоящей из комплекса средств автоматизации проектирования и взаимодействующего с подразделениями проектной организации.	1. СУБД 2. САПР 3. AutoCAD 4. ЕСКД
2.	Какие задачи решает САПР в рамках жизненного цикла промышленных изделий?	1. автоматизации работ на стадии проектирования 2. технико-экономического обоснования 3. программирования 4. повышения надежности

3.	Как называется наименьший самостоятельно разрабатываемый или покупной элемент САПР?	<ol style="list-style-type: none"> 1. блок 2. программный модуль 3. подсистема 4. компонент
4.	Какое обозначение имеет подгруппы САПР - машиностроительные САПР?	<ol style="list-style-type: none"> 1. CAD/AEC 2. MCAD 3. CAD/EDA 4. CAM
5.	Какое обозначение имеет подгруппы САПР - архитектурно-строительные САПР?	<ol style="list-style-type: none"> 1. CAE 2. CAM 3. CAD/AEC 4. CAD/EDA
6.	На какой стадии определяется состав методов, математических моделей для проектных операций и процедур; состав языков проектирования; состав информации?	<ol style="list-style-type: none"> 1. эскизный проект 2. рабочий проект 3. изготовление 4. отладка и испытание
7.	На какие подсистемы по назначению подразделяются САПР?	<ol style="list-style-type: none"> 1. компоновки машин и проектирования деталей 2. проектирования схем управления и компоновки машин 3. проектирующие и обслуживающие 4. документирования и проектирования деталей
8.	Какая подсистема САПР относится к проектирующей?	<ol style="list-style-type: none"> 1. информационного поиска 2. документирования 3. компоновки машины 4. графического отображения объектов проектирования
9.	Какая подсистема САПР относится к обслуживающей?	<ol style="list-style-type: none"> 1. документирования 2. проектирования сборочных единиц 3. компоновки машин 4. технологического проектирования
10.	Какая подсистема САПР относится к объектно-независимой (инвариантной)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. расчета технико-экономических показателей 2. моделирования динамики 3. проектирования технологических систем 4. проектируемой конструкции
11.	Какие схемы автоматизации являются проектным документом, определяющим полный состав электрической части и связей между ее элементами?	<ol style="list-style-type: none"> 1. функциональные 2. электрические 3. пневматические 4. гидравлические
12.	Что называется схемой подключения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. схема внешних электрических и трубных проводок 2. схема электрических соединений щитов и пультов 3. принципиальная электрическая схема

		4. принципиальная гидравлическая схема
13.	С какой целью проводится унификация проектных решений?	1. улучшить дизайн 2. улучшение технико-экономических показателей 3. снизить вес 4. уменьшить габариты
14.	Как называется проектирование, при котором решение задач высоких иерархических уровней предшествует решению задач более низких иерархических уровней?	1. восходящее 2. горизонтальное 3. ранжированное 4. нисходящее
15.	Какое обеспечение САПР представлено совокупностью языков, применяемых для описания процедур автоматизированного проектирования и проектных решений?	1. лингвистическое 2. информационное 3. программное 4. методическое
16.	Какие языки не входят в состав языков проектирования?	1. программирования 2. сопровождения 3. промежуточные 4. описания заданий
17.	Как называются технические средства САПР, в состав которых входит одна ЭВМ, оснащенная широким набором периферийного оборудования	1. многоуровневые 2. одноуровневые 3. двухуровневые 4. однофункциональные
18.	Что является задачей проектирования технического обеспечения?	1. установление правил отбора и эксплуатации средств САПР 2. описание процедур автоматизированного проектирования и проектных решений 3. выбор вариантов имитационного моделирования 4. оптимальный выбор состава технических средств САПР
19.	Какие серверы используются для решения конкретных прикладных задач?	1. коммутационные серверы 2. серверы приложений 3. серверы баз данных 4. файл-серверы
20.	Какие из серверов являются серверами доступа?	1. серверы баз данных 2. серверы приложений 3. файл-серверы 4. коммутационные серверы

Вариант 2.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Какое обозначение имеет подгруппы САПР – САПР печатных плат?	1. CAD/AEC 2. CAE 3. CAM

		4. CAD/EDA
2.	Как называются исследования, проводимые для выявления готовности конкретной проектной организации к внедрению автоматизированных методов	1. отладка и испытание 2. ввод в действие 3. предпроектные 4. эскизный проект
3.	Что является исходным документом для создания САПР?	1. техническое задание 2. эскизный проект 3. отладка и испытание 4. рабочий проект
4.	Какое обозначение имеет системы автоматического анализа проектов?	1. CAD/AEC 2. CAE 3. CAD/EDA 4. CAM
5.	На какой стадии выполняется оформление всей документации, необходимой для создания и функционирования САПР?	1. эскизного проекта 2. отладка и испытание 3. технического задания 4. рабочего проектирования
6.	На какой стадии производится монтаж, наладка и испытание технических средств автоматизации проектирования?	1. отладка и испытание 2. рабочий проект 3. эскизный проект 4. техническое задание
7.	Какая подсистема САПР относится к обслуживающей?	1. информационного поиска 2. компоновки машин 3. проектирования деталей 4. технологического проектирования
8.	Какая подсистема САПР относится к проектирующей?	1. графического отображения объектов проектирования 2. проектирования сборочных единиц 3. информационного поиска 4. документирования
9.	Из чего состоят проектные процедуры?	1. технологических процессов 2. подсистем расчетов деталей машин 3. подсистема проектирования технологических систем 4. проектных операций
10.	Процесс проектирования реализуется в подсистемах в виде определенной последовательности чего?	1. графического отображения объектов проектирования 2. проектных процедур и операций 3. информационного поиска 4. конструкторской документации
11.	Как называется проектирование, при котором все преобразования описания объекта и алгоритма его функционирования осуществляются компьютером без участия человека?	1. автоматическим 2. автоматизированным 3. неавтоматизированным 4. самостоятельным
12.	Какая техническая документация не входит в состав проекта на стадии	1. чертеж 2. программа и методика проведения

	«технический проект»?	испытаний опытного образца 3. пояснительная записка 4. смета на оборудование и монтаж
13.	В соответствие с какой системой выполняются все графические материалы на стадии проектирования?	1. ЕСКД 2. AutoCAD 3. SCADA 4. АСУТП
14.	Какие схемы автоматизации являются основным проектным документом, определяющим структуру и уровень автоматизации технологического процесса объекта и оснащение его приборами и средствами автоматизации?	1. функциональные 2. пневматические 3. гидравлические 4. электрические
15.	Как называется проектный материал, на основании которого производятся монтажные работы в части установки щитов, соединительных коробок, приборов и других средств автоматизации, а также прокладки электрических и трубных проводок?	1. функциональные схемы автоматизации 2. схемы электрических соединений 3. схемы гидравлических соединений 4. чертежи трасс
16.	Какая аппаратура может располагаться внутри пультов?	1. реле 2. источники питания 3. аппаратура управления 4. трансформаторы
17.	Как называется последовательность этапов и (или) проектных процедур, используемая для проектирования объекта?	1. ранжирование 2. программирование 3. маршрут проектирования 4. согласованность
18.	Какое программное обеспечение предназначено для планирования и управления вычислительным процессом, распределения имеющихся ресурсов и представлено операционными системами ЭВМ?	1. математическое 2. прикладное 3. общесистемное 4. лингвистическое
19.	Какие из языков описания объектов используются в подсистемах имитационного моделирования?	1. графические 2. управления 3. моделирования 4. промежуточные
20.	Какое обеспечение САПР объединяет всевозможные данные, необходимые для выполнения автоматизированного проектирования, и представленные на различных носителях?	1. методическое 2. информационное 3. лингвистическое 4. математическое

Вариант 3.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3

1.	Какое обозначение имеет системы автоматизированной подготовки производства?	1. САМ 2. САD 3. МСАD 4. САD/АЕС
2.	Какая подсистема САПР относится к проектирующей?	1. документирования 2. информационного поиска 3. графического отображения объектов проектирования 4. проектирования деталей
3.	Какая подсистема САПР относится к объектно-ориентированной (объектной)?	1. расчета технико-экономических показателей 2. расчетов деталей машин 3. моделирования динамики 4. расчетов режимов резания
4.	Что понимается под процессом составления описания, необходимого для построения в заданных условиях еще не существующего объекта на основе первичного описания этого объекта?	1. расчет 2. программирование 3. проектирование 4. графическое отображение объекта
5.	Какое обеспечение САПР представляют собой документы, характеризующие состав, правила отбора и эксплуатации средств автоматизированного проектирования?	1. программное 2. лингвистическое 3. методическое 4. информационное
6.	Как называются языки проектирования, служащие для задания исходной информации об объектах и задачах проектирования, включающие в свой состав языки описания объектов и языки описания заданий?	1. входные 2. промежуточные 3. сопровождающие 4. выходные
7.	Какие из языков описания объектов используются в подсистемах геометрического моделирования и машинной графики?	1. графические 2. управления 3. сопровождающие 4. схемные
8.	Какие языки лингвистического обеспечения САПР основываются на средствах анализа и синтеза речи?	1. алфавитно-цифровые 2. графические 3. промежуточные 4. голосовые
9.	Что является совокупностью машинных программ, представленных в заданной форме, необходимых для выполнения какой-либо машинной процедуры?	1. транслятор 2. операционная система 3. пакет прикладных программ 4. компилятор
10.	Как называется информация, используемая при проектировании в информационном обеспечении САПР,	1. динамическая 2. статическая 3. оперативная

	которая характеризуется сравнительно редкими изменениями?	4. временная
11.	Как называется информация, используемая при проектировании в информационном обеспечении САПР, состоящая из данных, накапливаемых в процессе выполнения определенных операций проектирования?	1. статическая 2. постоянная 3. неизменяемая 4. динамическая
12.	Как называется способность математической модели отражать заданные свойства объекта с погрешностью не выше заданной?	1. универсальность 2. адекватность 3. экономичность 4. надежность
13.	Как называются методы и алгоритмы, не имеющие строгого обоснования?	1. эвристические 2. универсальные 3. типовые 4. интегрированные
14.	Какие языки лингвистического обеспечения САПР обеспечивают взаимодействие проектировщика и ЭВМ на основе взаимного обмена сообщениями в реальном режиме времени?	1. автономные 2. расширяющиеся 3. промежуточные 4. диалоговые
15.	Как называются проектные подсистемы, рассчитанные на выполнение типовых проектных процедур, и могут быть использованы для широкого класса объектов?	1. мониторные 2. проектно-зависимые 3. проектно-независимые 4. голосовые
16.	Как называется совокупность предписаний, необходимых для выполнения проектирования?	1. техническое задание 2. алгоритм проектирования 3. математическая модель 4. чертежи объекта
17.	Как называется проектное решение (совокупность проектных решений), удовлетворяющее заданным требованиям, необходимое для создания объекта проектирования?	1. алгоритм проектирования 2. математическая модель 3. результат проектирования 4. компилятор
18.	Как называется часть программного обеспечения автоматизированного проектирования, предназначенная для управления проектированием?	1. постпроцессор 2. операционная система 3. транслятор 4. интерпретатор
19.	Как называется принцип проектирования от создания концепции изделия до технологической поддержки производства и планирования производственных ресурсов?	1. сквозное проектирование 2. типовое проектирование 3. специальное проектирование 4. графическое проектирование
20.	Какие программные системы САПР предназначены для оптимизации деятельности человека?	1. математические 2. эргономичные 3. статистические 4. графические

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Левицкий А. А., Маринушкин П. С. [Проектирование микросистем. Программные средства обеспечения САПР: учебное пособие](#) [Электронный ресурс] Издательство: Сибирский федеральный университет, 2010, -156 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229317&sr=1

2. Литовка Ю.В., Дьяков И.А., Романенко А.В., Алексеев С.Ю., Попов А.И. [Основы проектирования баз данных в САПР: учебное пособие](#). [Электронный ресурс] Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 97 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277807&sr=1

7.1.2. Дополнительная литература

1. Галяветдинов Н.Р., Сафин Р.Р., Хасаншин Р.Р., Кайнов П.А. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов: учебное пособие [Электронный ресурс] Издательство КНИТУ, 2013. - 112 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427925&sr=1

2. Пакулин В. Н. [Проектирование в AutoCAD](#) [Электронный ресурс] Издательство: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 425 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429117&sr=1

3. Сускин В.В., Шевченко В.Ф., Коваленко В.В., Кулавина Н.Ю., Соколова Е.Н., Шашкина Г.А. Проектирование РЭС: CAD/CAM/CAE/PDM [Электронный ресурс] Издательство: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 436 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=234639&sr=1

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Автоматизация проектирования систем электропривода и автоматизации производственных процессов: методические указания к практическим занятиям/ сост.: В.И. Маларев, В.О. Зырин. - СПб. : Изд-во Горный, 2016. – 43 с.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Библиотека Гумер - гуманитарные науки — URL: <http://www.gumer.info/>.
2. Библиотека: Интернет-издательство — URL: <http://www.magister.msk.ru/library/>.
3. Европейская цифровая библиотека Europeana — URL: <http://www.europeana.eu/portal>.
4. Мировая цифровая библиотека — URL: <http://wdl.org/ru>.
5. Научная электронная библиотека «eLIBRARY» — URL: <https://elibrary.ru>.
6. Научная электронная библиотека «Scopus» — URL: <https://www.scopus.com>.
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect — URL: <http://www.sciencedirect.com>.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] — URL: www.garant.ru.
9. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» — URL: <http://school-collection.edu.ru/>.
10. Федеральный портал «Российское образование» — URL: <http://www.edu.ru/>.
11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ) — URL: <http://www.rsl.ru/>.
12. Электронная библиотека учебников — URL: <http://studentam.net>.
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» — URL: <http://rucont.ru>.
14. Электронно-библиотечная система — URL: <http://www.sciteclibrary.ru>.
15. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» (ЭБС IPRbooks) — URL: <http://www.bibliocomplectator.ru>.
16. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» — URL: <http://biblioclub.ru>.
17. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR Books» — URL: <http://www.iprbookshop.ru/auth>.
18. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» — URL: www.biblio-online.ru.
19. Электронно-библиотечная система Znanium.com — URL: <http://znanium.com>.
20. Электронно-библиотечная система Лань — URL: <https://e.lanbook.com/books>.
21. Электронный словарь Multitran — URL: <http://www.multitran.ru>.
22. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Аудитории для проведения лекционных занятий

- стол аудиторный для студентов (Тип 1,2) Canvaro ASSMANN-3 шт.
- жалюзи тканевые вертикальные 1715*1760 мм-4 шт.
- компьютерное кресло 7875 A2S оранжевое-1 шт.
- стол аудиторный для студентов (Тип 1,2) Canvaro ASSMANN-13 шт.
- стул 7874 A2S зеленый-30 шт.
- тканевая перегородка с рейлингом под систему навесных аксессуаров Vitaco ASSMANN-1 шт.

Аудитории для проведения практических занятий

- блок системный RAMEC GALE AL с монитором BenQ GL2450 (тип 1)-13 шт.
- доски аудиорные-1 шт.
- компьютерное кресло 7875 A2S оранжевое-8 шт.
- кресло компьютерное 7873 A2S (14791=31)-13 шт.
- лазерный принтер Work Centre 312 Laser MFP-1 шт.
- огнетушитель ОУ-3 (5 литров)-1 шт.

- принтер Xerox Phaser 3610DN-1 шт.
- рамки 100*70-5 шт.
- стол аудиторный для студентов (Тип 1,2) Canvaro ASSMANN-14 шт.
- тканевая перегородка с рейлингом под систему навесных аксессуаров Viteco ASSMANN-1 шт.

8.2. Помещение для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Open; Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Windows XP Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) – 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus; CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО).

ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

4. Санкт-Петербург, Малый проспект В.О., д.83, читальные залы.

Аудитории 327-329

Оснащенность: компьютерное кресло 7875 A2S – 35 шт., стол компьютерный – 11 шт., моноблок Lenovo 20 HD - 16 шт., доска настенная белая - 1 шт., монитор ЖК Philips - 1 шт., монитор HP L1530 15ft - 1 шт., сканер Epson Perf.3490 Photo - 2 шт., системный блок HP6000 – 2 шт.; стеллаж открытый - 18 шт., микрофон Д-880 с 071с.ч. - 2 шт., книжный шкаф - 15 шт., парта - 36 шт., стул - 40 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС);
- MARK-SQL, Ирбис, доступ в Интернет;
- Microsoft Windows 7 Professional;
- Microsoft Office 2007 Professional Plus;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

5. Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, учебный центр №1, читальный зал.

Аудитория 1165

Оснащенность: аппарат Xerox W.Centre 5230 - 1 шт., сканер K.Filem - 1 шт., копировальный аппарат - 1 шт., кресло – 521AF-1 шт., монитор ЖК HP22 - 1 шт., монитор ЖК S.17 - 11 шт., принтер HP L/Jet - 1 шт., системный блок HP6000 Pro - 1 шт., системный блок Ramec S. E4300 – 10 шт., сканер Epson V350 - 5 шт., сканер Epson 3490 - 5 шт., стол 160×80×72 - 1 шт., стул 525 BFH030 - 12 шт., шкаф каталожный - 20 шт., стул «Кодоба» -22 шт., стол 80×55×72 - 10 шт.

6. Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, учебный центр №1, читальный зал.

Аудитория 1171

Оснащенность: книжный шкаф 1000×3300×400-17 шт., стол, 400×180 Титаник «Pico» - 1 шт., стол письменный с тумбой – 37 шт., кресло «Cannes» черное - 42 шт., кресло (кремовое) – 37 шт., теле-визор 3DTV Samsung UE85S9AT - 1 шт., Монитор Benq 24 - 18 шт., цифровой ИК-трансивер TAIDEN - 1 шт., пульт для презентаций R700-1 шт., моноблок Lenovo 20 HD - 19 шт., сканер Xerox 7600 - 4шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС);
- MARK-SQL, Ирбис, доступ в Интернет;
- Microsoft Windows 7 Professional;
- Microsoft Office 2007 Professional Plus;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое

ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 Professional.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.