

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Автоматизированное проектирование средств вычислительной техники**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Вычислительные системы и сети

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 4196  
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис  
Владимирович  
Дата: 21.10.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) «Автоматизированное проектирование средств вычислительной техники» являются:

- формирование у студентов целостных представлений о принципах автоматизированного проектирования;
- изучение и освоение современных САПР средств вычислительной техники.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- ознакомление с принципами автоматизированного проектирования средств вычислительной техники;
- изучение этапов автоматизированного проектирования средств вычислительной техники и структуры современных САПР средств вычислительной техники;
- получение навыков автоматизированного проектирования средств вычислительной техники в среде современных САПР.

Дисциплина предназначена для получения знаний, необходимых для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Организационно-управленческая деятельность

- контроль использования разрабатываемых сетевых устройств и программного обеспечения;
- оценка производительности сетевых устройств и эффективности программного обеспечения;

Проектная деятельность

- определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ;
- проектирование и дизайн ИС;
- разработка функциональных тестов и элементов среды верификации моделей интегральной схемы и ее составных б-о- разработка функциональных тестов для моделей сложнофункциональных блоков (СФ - блоков) и ИС на языках описания и верификации аппаратуры.

Производственно-технологическая деятельность

- разработка архитектуры ИС;
- разработка прототипов ИС;
- размещение и соединение элементов электрических схем стандартных ячеек библиотеки;
- проверка топологии на соответствие правилам проектирования, генерация файлов для синтеза топологии;

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

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-4** - Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

**ОПК-7** - Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

**ПК-6** - Способность выполнять работы и управлять работами по разработке архитектур и прототипов информационных систем .

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств;
- основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач;
- языки программирования;
- структуру локальных и глобальных компьютерных сетей.

### **Уметь:**

- работать в качестве пользователя персонального компьютера;
- использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами;
- создавать резервные копии данных и программ;
- использовать языки и системы программирования работать с программными средствами общего назначения;
- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;
- подготовить проектно-конструкторскую документацию разрабатываемых изделий и устройств с применением электронно-вычислительных машин.

### **Владеть:**

- навыками и методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;
- техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными сетями, включая навыками работы с программными средствами общего назначения, соответствующими современным

требованиям мирового рынка, включая приемы антивирусной защиты;

- навыками и методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;

- техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными сетями, включая навыками работы с программными средствами общего назначения, соответствующими современным требованиям мирового рынка, включая приемы антивирусной защиты.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	84	84
В том числе:		
Занятия лекционного типа	50	50
Занятия семинарского типа	34	34

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 96 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>1 Основные положения автоматизированного проектирования СВТ Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- цели и задачи автоматизированного проектирования средств вычислительной техники (СВТ);</li><li>- принцип системного подхода к проектированию СВТ;</li><li>- схема процесса проектирования.</li></ul> <p>2 Автоматизированное проектирование средств вычислительной техники в среде современных САПР Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- история развития и функциональные возможности современных САПР СВТ;</li><li>- принципы построения САПР;</li><li>- состав САПР.</li></ul> <p>3 Обеспечение САПР Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- техническое обеспечение САПР;</li><li>- математическое обеспечение САПР;</li><li>- программное обеспечение САПР;</li><li>- информационное обеспечение САПР;</li><li>- лингвистическое обеспечение САПР.</li></ul> <p>4 Функциональные возможности P-CAD 2006 Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- общие характеристики системы;</li><li>- основные модули и структура системы;</li><li>- этапы автоматизированного проектирования печатных плат(ПП) в среде P-CAD 2006 ;</li><li>- этапы автоматизированного проектирования печатных плат в среде P-CAD 2006;</li><li>- сравнительный анализ P-CAD 2006 и P-CAD 2004.</li></ul> <p>5 Функциональные возможности Altium Designer Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- общие характеристики системы;</li><li>- основные модули и структура системы;</li><li>- этапы автоматизированного проектирования печатных плат в среде Altium Designer;</li><li>- этапы автоматизированного проектирования печатных плат;</li><li>- сравнительный анализ САПР P-CAD и Altium Designer .</li></ul> <p>6 Этапы автоматизированного проектирования печатных плат в среде OrCAD_16.5 Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- этапы автоматизированного проектирования печатных плат;</li><li>- моделирование принципиальных схем в среде P-SPICE;</li><li>- сравнительный анализ САПР P-CAD , Altium Designer и OrCAD.</li></ul> <p>7 Функциональный этап автоматизированного проектирования СВТ Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- задачи, решаемые на различных уровнях функционального этапа;</li><li>- задачи системного уровня;</li><li>- задачи функционального уровня;</li><li>- задачи функционально-логического уровня.</li></ul> <p>8 Системы моделирования на функционально-логическом уровне Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- принципы построения моделей схем;</li></ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>- ранжирование модели;  - многозначное моделирование;  - событийное моделирование.</p> <p>9 Синхронное и асинхронное моделирование  Рассматриваемые вопросы:  - идеи синхронного;  - идеи асинхронного моделирования.</p> <p>10 Особенности моделирования схем с обратными связями и элементами с памятью  Рассматриваемые вопросы:  - основные принципы моделирования схем с обратными связями и элементами с памятью;  - примеры реализации.</p> <p>11 Автоматизация синтеза тестов для контроля и диагностики СВТ  Рассматриваемые вопросы:  - назначение и классификация тестов;  - вероятностный и детерминированный методы синтеза тестов;  - методы отбора тестов для контроля и диагностики.</p> <p>12 Конструкторско-технологический этап автоматизированного проектирования СВТ  Рассматриваемые вопросы:  - основные задачи и принципы конструкторско-технологического этапа;  - основные задачи этапа.  - принципы восходящего проектирования;  - основы модульного конструирования СВТ;  - математические модели объектов конструкторско-технологического этапа.</p> <p>13 Задача покрытия функциональной схемы узла схемой соединения типовых конструктивных компонентов  Рассматриваемые вопросы:  - критерии эффективности и ограничения;  - математическая постановка задачи;  - методы ее решения.</p> <p>14 Размещение компонентов на печатной плате  Рассматриваемые вопросы:  - постановка задачи;  - критерии эффективности и ограничения;  - методы размещения компонентов на печатной плате;  - идеи методов;  - трассировка межэлементных соединений на печатной плате;  - трассировка межэлементных соединений на печатной плате;  - подготовка к собственно трассировке.</p> <p>15 Методы распределения проводников по слоям  Рассматриваемые вопросы:  - методы определения порядка трассировки проводников;  - методы трассировки;  - примеры реализации;  - стандартизация СВТ;  - оформление конструкторско-технологической документации.</p>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

#### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Лабораторная работа№1 В результате работы студент изучил: создание нового компонента в среде P-CAD.</p> <p>Лабораторная работа№2 В результате работы студент изучил: создание, редактирование и проверка принципиальной схемы заданного СВТ в среде P-CAD.</p> <p>Лабораторная работа№3 В результате работы студент изучил: разработку печатной платы СВТ в среде P-CAD.</p> <p>Лабораторная работа№4 В результате работы студент изучил:создание нового компонента в среде Altium Designer.</p> <p>Лабораторная работа№5 В результате работы студент изучил: создание, редактирование и проверка принципиальной схемы заданного СВТ в среде Altium Designer.</p> <p>Лабораторная работа№6 В результате работы студент изучил: разработку печатной платы заданного СВТ в среде Altium Designer.</p> <p>Лабораторная работа№7 В результате работы студент изучил: создание,редактирование и моделирование принципиальной схемы заданного СВТ в среде OrCAD.</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

А.«Разработка учебной печатной платы сопроцессора с архитектурой RISK

в среде Altium Designer (P-CAD ). »

Б. «Разработка учебной печатной платы программируемого логического контроллера на многокристальном микропроцессоре в среде Altium Designer (P-CAD ). »

Целью работы является приобретение навыков автоматизированного проектирования сложных устройств ЭВМ в среде современных САПР.

Содержание отчета по курсовому проекту:

1. Титульный лист
2. Структурная схема заданного устройства
3. Описание функционирования заданного устройства
4. Разработанная в среде САПР принципиальная схема заданного устройства
5. Отчет по проверке принципиальной схемы средствами САПР
6. Разработанная в среде САПР печатная плата устройства
7. Отчет по проверке печатной платы устройства средствами САПР
8. Выводы по работе

Варианты тем курсовых проектов

По теме А

№ вар Параметры процессора

1. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К1804ВС1 и БМУ К1804ВУ1
2. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К1804ВС1 и БМУ К1804ВУ1
3. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К1804ВС1 и БМУ К1804ВУ1
4. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К1804ВС1 и БМУ К1804ВУ1
5. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К1804ВС2 и БМУ К1804ВУ2
6. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К1804ВС2 и БМУ К1804ВУ2
7. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К1804ВС2 и БМУ К1804ВУ2
8. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К1804ВС2 и БМУ К1804ВУ2
9. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К1804ВС1 и БМУ К1804ВУ2
10. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ



К1804ВС1 и БМУ К1804ВУ2

11. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К1804ВС1 и БМУ К1804ВУ2

12. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К1804ВС1 и БМУ К1804ВУ2

13. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К1804ВС2 и БМУ К1804ВУ1

14. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К1804ВС2 и БМУ К1804ВУ1

15. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К1804ВС2 и БМУ К1804ВУ1

16. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К1804ВС2 и БМУ К1804ВУ1

17. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К589ИК02 и БМУ К589ИК01

18. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К589ИК02 и БМУ К589ИК01

19. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К589ИК02 и БМУ К589ИК01

20. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К589ИК02 и БМУ К589ИК01

21. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К1804ВС1 и БМУ К589ИК01

22. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К1804ВС1 и БМУ К589ИК01

23. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К1804ВС1 и БМУ К589ИК01

24. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К1804ВС1 и БМУ К589ИК01

25. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К1804ВС2 и БМУ К589ИК01

26. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К1804ВС2 и БМУ К589ИК01

27. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К1804ВС2 и БМУ К589ИК01

28. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К1804ВС2 и БМУ К589ИК01

29. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К589ИК02 и БМУ К1804ВУ1

30. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К589ИК02 и БМУ К1804ВУ1

31. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К589ИК02 и БМУ К1804ВУ1

32. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К589ИК02 и БМУ К1804ВУ1

33. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К589ИК02 и БМУ К1804ВУ2

34. Восемьразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К589ИК02 и БМУ К1804ВУ2

35. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8080 на базе ЦПЭ К589ИК02 и БМУ К1804ВУ2

36. Шестнадцатиразрядный процессор с архитектурой i8086 на базе ЦПЭ К589ИК02 и БМУ К1804ВУ2

По теме Б

№ вар Архитектура и параметры контроллера

1. Программируемый логический контроллер с гарвардской архитектурой на базе микросхем серии К1804  
(параметры: ПП - 256Б, ПД – 256Б, ВВОД-32б, ВЫВОД-4б)

2. Программируемый логический контроллер с гарвардской архитектурой на базе микросхем серии К1804  
(параметры: ПП - 256Б, ПД – 128Б, ВВОД-16б, ВЫВОД-16б)

3. Программируемый логический контроллер с гарвардской архитектурой на базе микросхем серии К1804  
(параметры: ПП - 256Б, ПД – 256Б, ВВОД-32б, ВЫВОД-16б)

4. Программируемый логический контроллер с гарвардской архитектурой на базе микросхем серии К1804  
(параметры: ПП - 4096Б, ПД – 1024Б, ВВОД-4б, ВЫВОД-8б)

5. Программируемый логический контроллер с гарвардской архитектурой на базе микросхем серии К1804  
(параметры: ПП - 256Б, ПД – 64Б, ВВОД-8б, ВЫВОД-4б)

6. Программируемый логический контроллер с гарвардской архитектурой на базе микросхем серии К1804  
(параметры: ПП - 1024Б, ПД – 256Б, ВВОД-8б, ВЫВОД-8б)

7. Программируемый логический контроллер с гарвардской архитектурой на базе микросхем серии К589

(параметры: ПП - 1024Б, ПД – 512Б, ВВОД-4б, ВЫВОД-8б)

8. Программируемый логический контроллер с гарвардской архитектурой на базе микросхем серии K589

(параметры: ПП - 1024Б, ПД – 64Б, ВВОД-8б, ВЫВОД-4б)

9. Программируемый логический контроллер с гарвардской архитектурой на базе микросхем серии K589

(параметры: ПП - 1024Б, ПД – 512Б, ВВОД-8б, ВЫВОД-8б)

10. Программируемый логический контроллер с гарвардской архитектурой на базе микросхем серии K589

(параметры: ПП - 1024Б, ПД – 256Б, ВВОД-8б, ВЫВОД-8б)

11. Программируемый логический контроллер с гарвардской архитектурой на базе микросхем серии K589

(параметры: ПП - 1024Б, ПД – 512Б, ВВОД-16б, ВЫВОД-8б)

12. Программируемый логический контроллер с принстонской архитектурой на базе микросхем серии K1804 (параметры: ПП - 2048Б, ПД – 256Б, ВВОД-8б, ВЫВОД-4б)

13. Программируемый логический контроллер с гарвардской архитектурой на базе микросхем серии K1804

(параметры: ПП - 512Б, ПД – 2048Б, ВВОД-4б, ВЫВОД-4б)

14. Программируемый логический контроллер с принстонской архитектурой на базе микросхем серии K1804 (параметры: ПП - 2048Б, ПД – 256Б, ВВОД-16б, ВЫВОД-4б)

15. Программируемый логический контроллер с принстонской архитектурой на базе микросхем серии K1804 (параметры: ПП - 2048Б, ПД – 64Б, ВВОД-4б, ВЫВОД-12б)

16. Программируемый логический контроллер с принстонской архитектурой на базе микросхем серии K1804 (параметры: ПП - 2048Б, ПД – 128Б, ВВОД-12б, ВЫВОД-4б)

17. Программируемый логический контроллер с принстонской архитектурой на базе микросхем серии K1804 (параметры: ПП - 2048Б, ПД – 512Б, ВВОД-8б, ВЫВОД-4б)

18. Программируемый логический контроллер с принстонской архитектурой на базе микросхем серии K1804 (параметры: ПП - 2048Б, ПД – 256Б, ВВОД-12б, ВЫВОД-4б)

19. Программируемый логический контроллер с принстонской архитектурой на базе микросхем серии K589 (параметры: ПП - 512Б, ПД – 256Б, ВВОД-8б, ВЫВОД-8б)

20. Программируемый логический контроллер с принстонской архитектурой на базе микросхем серии K589 (параметры: ПП - 256Б, ПД – 512Б, ВВОД-16б, ВЫВОД-4б)

21. Программируемый логический контроллер с принстонской архитектурой на базе микросхем серии K589 (параметры: ПП - 256Б, ПД – 64Б, ВВОД-16б, ВЫВОД-16б)

22. Программируемый логический контроллер с принстонской архитектурой на базе микросхем серии K589 (параметры: ПП - 512Б, ПД – 64Б, ВВОД-4б, ВЫВОД-12б)

23. Программируемый логический контроллер с принстонской архитектурой на базе микросхем серии K589 (параметры: ПП - 512Б, ПД – 256Б, ВВОД-8б, ВЫВОД-4б)

24. Программируемый логический контроллер с принстонской архитектурой на базе микросхем серии K589 (параметры: ПП - 512Б, ПД – 256Б, ВВОД-8б, ВЫВОД-8б)

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Атаманов, А. А. Основы САПР. Учебное пособие/ А. А. Атаманов. – Красноярск: СибГУ, 2021. - 92 с. - ВВК 30.2-5-05я73	Электронный ресурс: <a href="https://e.lanbook.com/book/195086#2086">https://e.lanbook.com/book/195086#2086</a> (дата обращения: 01.10.2022). - Текст электронный.
2	Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР Учебное пособие/ Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. - СПб : Лань, 2022. - 464 с. - ISBN 978-5-8114- 1573-1	Электронный ресурс: <a href="https://e.lanbook.com/book/211466">https://e.lanbook.com/book/211466</a> (дата обращения: 01.10.2022). - Текст электронный.
3	Карпенко, А.П. Основы автоматизированног о проектирования /	Электронный ресурс: <a href="https://e.lanbook.com/book/97336">https://e.lanbook.com/book/97336</a> (дата обращения: 01.10.2022). - Текст электронный.

	А.П.Карпенко. - М : Инфа-М, 2017. - 329 с. - ISBN 978-5-97060-522-6.	
4	Нигай, Р.М. Автоматизированное проектирование средств вычислительной техники в среде PCAD-2006 : учебно-методическое пособие / Р.М. Нигай, К.Е. Панькина; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". - М. : РУТ(МИИТ), 2021. - 84 с.	Электронная библиотека МИИТ: <a href="http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/14-2139.pdf">http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/14-2139.pdf</a> (дата обращения: 01.10.2022). - Текст непосредственный
5	Шахуньянц, Т.Г. Автоматизированное проектирование печатных плат в среде Altium Designer SUMMER 2009/ МИИТ, НТБ МИИТ , 2010 / Т.Г.Шахуньянц, Д.О. Будаев ; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". - М. : МИИТ, 2010	Электронная библиотека МИИТ: <a href="http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/13-1378.pdf">http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/13-1378.pdf</a> (дата обращения: 01.10.2022). –Текст непосредственный.
6	Шахуньянц, Т.Г. Автоматизированное проектирование печатных плат в среде OrCAD 16.5/ Т.Г.Шахуньянц, Д.В. Родионов ; МИИТ. Каф. "Вычислительные системы и сети". -	Электронная библиотека МИИТ: <a href="http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/04-35056.pdf">http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/04-35056.pdf</a> (дата обращения: 01.10.2022). – Текст непосредственный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

Форум специалистов по информационным технологиям <http://citforum.ru/>

Интернет-университет информационных технологий <http://www.intuit.ru/>

Тематический форум по информационным технологиям <http://habrahabr.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

MicrosoftWindows

MicrosoftOffice

MATHCAD

Education-University Edition,

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудиовизуальное оборудование для аудитории, АРМ управляющий, проектор, экран проекционный Аудитория подключена к интернету МИИТ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ.

Аудиовизуальное оборудование для аудитории, АРМ управляющий, проектор, экран, персональные компьютеры принтер, доска учебная.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

#### 9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 7 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

#### 10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры  
«Вычислительные системы, сети и  
информационная безопасность»

Р.М. Нигай

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Б.В. Желенков

Н.А. Клычева