

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ___ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
**«Автоматизированное проектирование средств вычислительной
техники»**

Направление подготовки магистров – 09.04.01 Информатика и
вычислительная техника

Направленность (профиль) – Информационное и программное обеспечение
автоматизированных систем

Типы задач профессиональной деятельности – производственно-
технологический, проектный, научно-исследовательский

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий
Кафедра «Электронные вычислительные машины»

Тверь 2019

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
доцент кафедры ЭВМ, к.т.н.

Н.Г. Яковлева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭВМ
« ____ » _____ 20 ____ г., протокол № ____ .

Заведующий кафедрой

А.Р. Хабаров

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Автоматизированное проектирование средств вычислительной техники» является практическое освоение систем автоматизированного проектирования печатных плат.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение теоретических знаний о современных средствах и системах автоматизированного проектирования;
- овладение приемами разработки проекта печатных плат в системе автоматизированного проектирования печатных плат;
- формирование готовности владеть новыми методическими и техническими средствами исследования и разработки систем автоматизированного проектирования, выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах, использовать стандартные системы автоматизированного проектирования.

2. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина относится к дисциплины обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении дисциплин: «Электроника», «Современные проблемы информатики и вычислительной техники».

Знания, полученные при освоении курса, применяются магистрантами в будущей профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Индикатор компетенции, закреплённый за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-2.2. Осуществляет эффективное управление проектом на всех этапах жизненного цикла для достижения конечного результата.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

ИУК-2.2.:

Знать:

З1: Методы представления технической информации в современных системах автоматизированного проектирования.

Уметь:

У1: Оформлять результаты выполненной в системе автоматизированного проектирования работы в соответствии с требуемыми стандартами.

ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-3.1. Выполняет информационный поиск профессиональной информации, выделяет ключевые информационные аспекты в целевой области.

ИОПК-3.2. Выполняет анализ профессиональной информации и составляет аналитический обзор.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

ИОПК-3.1.:

Знать:

32: Ключевые информационные аспекты в области проектирования печатных плат;

Уметь:

У2: Выполнять информационный поиск современных систем автоматизированного проектирования средств вычислительной техники;

ИОПК-3.2.:

Знать:

33: Основные возможности и работу современных систем автоматизированного проектирования средств вычислительной техники;

Уметь:

У3: Применять программы системы автоматизированного проектирования для выполнения проекта печатных плат;

ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования.

Индикатор компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-6.1. Выбирает способы спецификации архитектуры системы и ее отдельных элементов, использует средства высокоуровневого моделирования и верификации систем.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

ИОПК-6.1.:

Знать:

34: Современные системы проектирования программно-аппаратных средств для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования.

Уметь:

У4: Решать отдельные виды задач, связанных с разработкой проекта печатных плат в системе автоматизированного проектирования.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных работ и курсовой работы.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		59
В том числе:		
Лекции		36
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		23
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		49+36 (экз.)
В том числе:		
Курсовая работа		16
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		13
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		20+36(экз.)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины

Таблица 2. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Разработка библиотеки элементов	53	14	-	9	30
2	Разработка схем	43	10	-	6	27
3	Разработка проекта печатной платы	48	12	-	8	28
Всего на дисциплину		144	36	-	23	49+36 (экз.)

5.2. Содержание учебно-образовательных модулей

Модуль 1. Разработка библиотеки элементов

Разработка символьного элемента в Symbol Editor системы P-CAD. Разработка символьного элемента в Schematic. Разработка шаблона элементов в Pattern Editor. Разработка библиотеки элементов Library Executive.

Модуль 2. Разработка схем

Оформление и редактирование схем в Schematic. Разработка схем с использованием стандартных библиотек P-CAD.

Модуль 3. Разработка проекта печатной платы

Разработка схем и размещение элементов на плате в P-CAD. Разработка проекта печатной платы, генерация списка соединений, трассировка связей.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

№ пп.	Модули. Цели лабораторных работ	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
1.	Модуль 1 Цель: формирование умений и навыков работы и настройки программ Symbol Editor, Pattern Editor, Library Executive	Разработка символьного элемента в Symbol Editor.	2
		Разработка символьного элемента в Schematic	2
		Разработка шаблона элементов в Pattern Editor	2
		Разработка библиотеки элементов Library Executive	3
2.	Модуль 2 Цель: формирование умений и навыков для работы с программой Schematic	Оформление и редактирование схем в Schematic.	2
		Разработка схем с использованием стандартных библиотек P-CAD.	2
		Разработка схем и размещение элементов на плате.	2
3.	Модуль 3 Цель: формирование умений и навыков для работы с технологическим редактором PCB	Разработка схем и размещение элементов на плате.	2
		Разработка проекта печатной платы в PCB.	2
		Трассировка связей: автоматическая и ручная.	4

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2 Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам и выполнению курсовой работе, к рубежным контролям, зачету, экзамену.

При защите лабораторной работы студент показывает отчёт о выполненной работе. Докладывает и аргументированно защищает результаты выполненной работы, отвечая при этом на вопросы преподавателя, убеждая его в том, что работа выполнена верно, цели работы полностью достигнуты.

В случае пропуска занятия студент должен взять тематику занятия и задание на лабораторную работу у преподавателя, изучить и отработать материал в часы самостоятельной работы: написать конспект пропущенной лекции и выполнить лабораторную работу.

Тематика самостоятельной работы имеет профессионально-ориентированный характер и непосредственную связь рассматриваемых вопросов с будущей профессиональной деятельностью выпускника, в том числе научно-исследовательской деятельностью.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Башлыкова, А. А. Проектирование и стандартизация информационных, информационно-вычислительных и телекоммуникационных систем : учебное пособие / А. А. Башлыкова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 69 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176534> . - (ID=145539-0).

2. Южаков, А.А. Автоматизированное проектирование средств и систем управления : учебное пособие для вузов / А.А. Южаков; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. - Пермь :

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2015. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-398-01464-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160761>. - (ID=143754-0).

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Пачкин, С. Г. Проектирование систем автоматизации : учебное пособие / С. Г. Пачкин, Р. В. Котляров. — Кемерово : КемГУ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 174 с. — ISBN 978-5-8353-2801-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186350> . - (ID=145542-0).

2. Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-8814-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181532> . - (ID=136054-0).

3. Савельев, М.В. Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ : учебное пособие для вузов по напр. подготовки дипломир. спец. "Информатика и вычислительная техника" / М.В. Савельев. - Москва : Высшая школа, 2001. - 319 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-004038-0 : 69 р. - (ID=7862-33).

4. Трухин, М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / М. П. Трухин ; под научной редакцией В. Э. Иванова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 134 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09441-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492242> . - (ID=145544-0).

7.3. Методические материалы

1. Борде, Б. И. Методы автоматизации проектирования неоднородных вычислительных систем и информационных моделей объектов : монография / Б. И. Борде. — Красноярск : СФУ, 2020. — 212 с. — ISBN 978-5-7638-4097-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181541>. - (ID=145541-0).

2. Введение в системы автоматизированного проектирования интегральных микросхем: учебно-методическое пособие / составители А. В. Тучин [и др.]. — Воронеж : ВГУ, 2017 — Часть 1 — 2017. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154768> . - (ID=145543-0).

3. Захаров Н.А. Проектирование систем автоматизации: курс лекций / Захаров Н.А., Салихов М.З.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2011. — 96 с. — ISBN 978-5-87623-534-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98098.html>. - (ID=145547-0).

7.4. Программное обеспечение

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

1. Ресурсы: <http://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <http://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <http://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <http://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (ID=105501)

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/145548>.

8. Материально-техническое обеспечение

Кафедра Электронных вычислительных машин имеет аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий по дисциплине; специализированный учебный класс для проведения компьютерных практикумов и самостоятельной работы, оснащенный современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки и ее значения:

Для показателя «знать» (количественный критерий):

отсутствие знаний – 0 баллов,

наличие знаний – 2 балла.

Для показателя «уметь» (количественный критерий):

отсутствие умения – 0 баллов,

выполняет типовые задания с использованием стандартных алгоритмов – 1 балл,

выполняет усложненные задания на основе оригинальных алгоритмов решения или комбинации стандартных алгоритмов решения – 2 балла.

Критерии оценки за экзамен приводятся в экзаменационном билете.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Форма экзаменационного билета.

Билет соответствует утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО, форме. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

С целью повышения ответственности обучающегося за результат экзамена устанавливаются следующие требования:

частично правильные ответы с дробными баллами не предусмотрены;

верное выполнение задания (решения задачи) не допускает любых погрешностей по существу задания.

5. База заданий, предназначенных для предъявления студентам на экзамене.

1. Постановка задачи автоматизации проектирования ССУ.

2. Разработать в графическом редакторе Schematic схему из двух логических элементов и сгенерировать список соединений.

3. Системный подход к проектированию.

4. Разработать в графическом редакторе Symbol Editor логический элемент ИЛИ.

5. Структуризация процесса проектирования ССУ.

6. Разработать в графическом редакторе Schematic схему из четырех микросхем и сгенерировать список соединений.

7. Классификация САПР.

8. Разработать в графическом редакторе Symbol Editor логический элемент.

9. САД-системы и их функциональное назначение.

10. Разработать в графическом редакторе Schematic схему из трех элементов и сгенерировать список соединений.

11. САМ-системы и их функциональное назначение.

12. Разработать в графическом редакторе Schematic логический элемент И-НЕ.

13. Основные возможности и структура программного комплекса P-CAD.

14. Просмотреть библиотеку элементов в P-CAD.

15. САЕ-системы и их функциональное назначение.
16. Разработать в графическом редакторе Symbol Editor логический элемент и поместить его в библиотеку.
17. CALS-технологии.
18. Разработать в графическом редакторе Schematic схему ИЛИ-НЕ.
19. Функции систем управления документами и документооборотом.
20. Разработать в графическом редакторе Schematic схему И-НЕ.
21. Основные понятия модельного представления СУ.
22. Разработать в графическом редакторе Symbol Editor логический элемент И.
23. Классификация моделей СУ как объектов проектирования.
24. Разработать в графическом редакторе Symbol Editor логический элемент НЕ.
25. Этапы математического моделирования СУ.
26. Разработать в графическом редакторе P-CAD любой логический элемент.
27. Основные программные модули комплекса ACCEL EDA (P-CAD).
28. Разработать в графическом редакторе Schematic схему из четырех логических элементов и сгенерировать список соединений.
29. Технологический редактор ACCEL EDA PCB.
30. Разработать в графическом редакторе Schematic схему из трех логических элементов и сгенерировать список соединений.

Студентам предлагается перечень теоретических вопросов, содержащихся в экзаменационных билетах.

Число экзаменационных билетов – 15. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

9.2. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачёта.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем по согласованию с заведующим кафедрой по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

3. Критерии проставления зачёта при промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при условии выполнения и защиты им всех практических работ, предусмотренных в Программе.

9.3. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме курсовой работы

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсовых работ унифицирована для всех обучающихся: «Разработка проекта печатной платы схемы».

Перечень индивидуальных объектов, для которых выполняется работа.

а) Радиомикрофон на двух микросхемах.

б) Простая портативная рация.

в) Охранно-сенсорная сигнализация.

г) Преобразователь напряжения 12 В в 220 В.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа.

Таблица 4. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Общая часть (обзор литературы по выбранной теме курсовой работы, описание и работа схемы, подбор библиотек элементов)	Выше базового – 4 Базовый – 3 Ниже базового – 0
3	Специальная часть (разработка проекта печатной платы: файлы .sch, .net, .pcb)	Выше базового – 6 Базовый – 4 Ниже базового – 0
4	Заключение, выводы, библиографический список	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
5	Защита	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 14 до 16;

«хорошо» – при сумме баллов от 11 до 13;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 9 до 11;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 9, а также при любой другой сумме, если по разделам «Общая часть» и «Специальная часть» работа имеет 0 баллов.

4. В процессе выполнения курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

5. Дополнительные процедурные сведения:

– студенты выбирают тему для курсовой работы самостоятельно из предложенного списка и согласовывают свой выбор с преподавателем в течение двух первых недель обучения;

– проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающегося достоинства и недостатки курсовой работы и ее оценку. Оценка проставляется в зачетную книжку обучающегося и ведомость для курсовой работы. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

– защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада и презентации на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

– работа не подлежит обязательному внешнему рецензированию;

– курсовые работы хранятся на кафедре в течение трех лет.

10 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

11 Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 09.04.01 Информатика и вычислительная
техника

Профиль – Информационное и программное обеспечение автоматизированных
систем

Кафедра «Электронные вычислительные машины»

Дисциплина «Автоматизированное проектирование средств вычислительной
техники»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 2 балла:

Системный подход к проектированию.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Разработать в графическом редакторе Symbol Editor логический элемент
И.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Просмотреть библиотеку элементов в P-CAD.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры ЭВМ _____ Н.Г. Яковлева

Заведующий кафедрой: _____ А.Р. Хабаров