

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

Д. М. Сонькин

«25» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Схемотехника вычислительных систем

Направление подготовки/ специальность	09.03.01		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информатика и вычислительная техника		
Специализация	Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем		
Уровень образования	Программирование вычислительных систем		
	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		32
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной
аттестации

Экзамен

Обеспечивающее
подразделение

ОИТ
ИШИТР

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

Шерстнёв В.С.

Погребной А.В.

Мальчуков А.Н.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.1	Демонстрирует навыки использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-2.1B1	Владеет опытом применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-2.131	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК(У)-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	И.ОПК(У)-9.1	Демонстрирует способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК(У)-9.1B1	Имеет навыки использования программных средств для решения практических задач
				ОПК(У)-9.1У1	Умеет использовать программные средства для решения практических задач
				ОПК(У)-9.131	Знает методики использования программных средств для решения практических задач
ПК(У)-2	Способен разрабатывать электрические схемы и характеризовать стандартные ячейки библиотеки	И.ПК(У) - 2.1	Демонстрирует способность разрабатывать электрические схемы стандартных ячеек библиотеки	ПК(У)-2.1B1	Владеет навыками разработки электрических принципиальных схем стандартных ячеек библиотеки
				ПК(У)-2.1У1	Умеет использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					систем автоматизированного проектирования
				ПК(У)-2.131	Знает основные принципы построения электрических схем простейших элементов
				ПК(У)-2.1В2	Владеет способами проверки функционирования электрических схем стандартных ячеек библиотеки
				ПК(У)-2.1У2	Умеет проектировать электрические схемы логических элементов, реализующие требуемые логические функции
				ПК(У)-2.132	Знает основы принципов сквозного проектирования, основы технологии производства интегральных схем

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Знать основные параметры интегральных схем. Уметь пользоваться справочной научно-технической литературой.	И.ОПК(У)-2.1
РД 2	Знать принципы построения базовых логических элементов ТТЛ и КМОП. Уметь строить цифровые узлы на основе логических элементов. Владеть опытом решения схемотехнических задач.	И.ПК(У)-2.1
РД 3	Знать функциональные узлы комбинационного типа: дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, сумматоры, преобразователи кодов, компараторы, АЛУ, схемы контроля. Уметь проектировать устройства с применением функциональных узлов комбинационного типа. Владеть опытом разработки и моделирования простых схем в САПР Quartus II.	И.ОПК(У)-2.1, И.ПК(У)-2.1
РД 4	Знать триггерные устройства и функциональные узлы последовательностного типа: регистры, счетчики. Уметь проектировать устройства с применением функциональных узлов последовательностного типа. Владеть опытом создания временных диаграмм работы асинхронных и синхронных цифровых устройств, основанных на функциональных узлах.	И.ОПК(У)-9.1, И.ПК(У)-2.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. <i>Технологии построения логических элементов</i>	РД1, РД2	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. <i>Функциональные узлы комбинационного типа</i>	РД3	Лекции	6
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	22
Раздел 3. <i>Функциональные узлы последовательностного типа</i>	РД4	Лекции	6
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	28

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Технологии построения логических элементов

Понятие интегральной схемы (ИС). Классификации ИС. Отечественные и международные условно-графические обозначения логических элементов. Элементы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ). Элемент с открытым коллектором, элемент с тремя состояниями выхода, использование этих элементов. Цифровые ИС на униполярных транзисторах (n-МОП, КМОП). Элемент КМОП с тремя состояниями выхода. Электрические параметры микросхем ТТЛ и КМОП.

Темы лекций:

1. Логические элементы ч.1.
2. Логические элементы ч.2.

Названия лабораторной работы:

Логические элементы.

Раздел 2. Функциональные узлы комбинационного типа

Дешифраторы и шифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Сумматоры. Схемы одноразрядного сумматора. Многоразрядные сумматоры с последовательным, параллельным переносом. Сумматоры групповой структуры. Арифметико-логические устройства и блоки ускоренного переноса. Матричные умножители. Компараторы. Преобразователи кодов. Схемы контроля.

Темы лекций:

3. Функциональные узлы комбинационного типа: DC, CD, HPRI.
4. Функциональные узлы комбинационного типа: MUX, DMX.
5. Компараторы, сумматоры и схемы преобразователя кода.

Названия лабораторных работ:

1. Шифраторы и дешифраторы.

2. Мультиплексоры и демультимплексоры.

Раздел 3. Функциональные узлы последовательного типа

Классификация триггерных устройств. Основные типы триггеров: RS, D, T, DV, TV, JK. Асинхронные триггеры, синхронные триггеры, тактируемые уровнем (статические); триггеры, тактируемые фронтом (динамические); одноступенчатые и многоступенчатые триггеры.

Регистры и регистровые файлы. Классификация регистров. Регистровые файлы. Счетчики. Классификация счётчиков. Двоичные и недвоичные счётчики. Счётчики прямого и обратного счётов. Реверсивные счётчики. Методы повышения быстродействия счётчиков. Двоично-кодированные счётчики с произвольным модулем счёта.

Темы лекций:

6. Триггерные устройства.
7. Счётчики.
8. Регистры.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение работы триггеров.
2. Изучение счётчиков.
3. Изучение регистров.
4. Применение регистров.
5. Разработка вычислительного блока.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса.
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.
- Подготовка к лабораторным работам.
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Дэвид, М. Х. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / М. Х. Дэвид, Л. Х. Сара. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 792 с. — ISBN 978-5-97060-522-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97336> (дата обращения: 27.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бабичев, Ю. Е. Электротехника, электроника и схемотехника ЭВМ. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Ю. Е. Бабичев. — Москва : МИСИС, 2017. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108077> (дата обращения: 27.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Бабич, Н. П. Основы цифровой схемотехники : учебное пособие / Н. П. Бабич, И. А. Жуков. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 480 с. — ISBN 978-5-94120-115-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60977> (дата обращения: 27.04.2019). — Режим доступа:

для авториз. пользователей.

2. Маркарян, Л. В. Схемотехника цифровой электроники : учебное пособие / Л. В. Маркарян. — Москва : МИСИС, 2018. — 74 с. — ISBN 978-5-907061-72-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116941> (дата обращения: 27.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс «Схемотехника ЭВМ». Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=854>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Quartus II 9.0 Web Edition (сетевой ресурс var.tpu.ru).
3. Document Foundation LibreOffice.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 412	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 403Б	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 12 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем» по специализации «Программирование вычислительных систем» направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОИТ		Мальчуков А.Н.

Программа одобрена на заседании отделения информационных технологий ИШИТР
(протокол от «30» мая 2019 г. № 12).

Заведующий кафедрой-руководитель
отделения на правах кафедры
к.т.н., доцент


_____/Шерстнёв В.С. /

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения информационных технологий (протокол)
2020/2021	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от 01.09.2020г. № 19
2021/2022	1. Внесены изменения в формулировку ОПК-2 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «31»08.2021 г. № 24
2022/2023	1. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	от «30»08.2022 г. № 28

Изложить формулировку ОПК 2 в следующей редакции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.1	Демонстрирует навыки использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-2.1В1	Владеет опытом применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-2.1З1	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности