



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП


(подпись)

Добржинский Ю.В.

(Ф.И.О.)

И.о. директора департамента


Боршевников А.Е.

«25» марта 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Элементы и узлы цифровых вычислительных машин
Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность
(Математические методы защиты информации)
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4
лекции 18 час.
практические занятия 00 час
лабораторные работы 36 час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
самостоятельная работа 18 час.
контрольные работы (количество) не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет не предусмотрен
экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1459

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента информационной безопасности протокол № 5а от «15» февраля 2022 г.

И.о. директора департамента информационной безопасности Боршевников А.Е.
Составитель: Дзенскевич Е.А., к.т.н.

Владивосток

2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: ознакомление с современной элементной базой вычислительной техники, методами построения цифровых функциональных узлов и устройств и схемотехнический опыт в этой области, правилами разработки и оформления технической документации для электронных проектов.

Задачи:

- уметь использовать параметры и характеристики микросхем разных уровней интеграции при проектировании аппаратных средств вычислительной техники;
- принимать самостоятельные решения при разработке функционально-логических схем цифровых узлов и устройств;
- пользоваться стандартной терминологией и языками описания цифровых узлов и устройств.

Для успешного изучения дисциплины «Элементы и узлы цифровых вычислительных машин» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
эксплуатационный	ПК-10 Способен выполнять работы по восстановлению работоспособности средств защиты информации при возникновении нештатных ситуаций	ПК-10.3 Применяет методики анализа сетевого трафика

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-10.3	Знает различные методики анализа сетевого трафика

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Умеет осуществлять анализ сетевого трафика
	Владеет методиками анализа сетевого трафика

2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	СР	контроль	
1	Вводный	4	4	8	-	18	36	Конспект (ПР-7), Собеседование (ОУ-1)
2	Основная часть курса	4	14	28	-			
Итого:			18	36	-	18	36	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 час.)

Раздел 1. Вводный. (4 час.)

Тема 1. Основные положения дисциплины. (4 час.)

- 1.1 Предмет, объем, содержание и задачи дисциплины, ее связь с другими дисциплинами.
- 1.2 Этапы развития и современное состояние элементной базы вычислительной техники.
- 1.3 Обзор литературы по курсу.

Раздел 2. Основная часть курса. (14 час.)

Тема 1. Работа цифровых элементов в составе узлов и устройств вычислительной техники. (1 час.)

- 1.1 Простейшие модели и системы параметров цифровых элементов.
- 1.2 Типы выходных цепей логических элементов.
- 1.3 Операции монтажной логики и работа элементов на общую магистраль.
- 1.4 Режимы не используемых входов, обеспечение требуемой нагрузочной способности и числа входов логических схем.

Тема 2. Передача сигналов в цифровых устройствах (ЦУ). (1 час.)

- 2.1 Системы межсоединений как важные части цифровых узлов и устройств.
- 2.2 Токовые импульсы в цепях питания и их влияние на работу цифровых устройств.
- 2.3 Фильтрация напряжений питания.
- 2.4 Помехи из-за несогласованности линий связи в быстродействующих устройствах и способы борьбы с ними.
- 2.5 Перекрестные помехи. Линии связи повышенного качества.

Тема 3. Вспомогательные элементы ЦУ. (1 час.)

- 3.1 Элементы задержки.
- 3.2 Формирователи импульсов по длительности. Генераторы синхросигналов. Элементы и системы индикации.

Тема 4. Введение в проблематику проектирования ЦУ комбинационного типа. (1 час.)

- 4.1 Специфика комбинационных ЦУ.
- 4.2 Статические и динамические риски.

Тема 5. Дешифраторы. (1 час.)

- 5.1 Функционирование, схемы, наращивание размерности.
- 5.2 Использование в схемах воспроизведения логических функций.

Тема 6. Приоритетные и двоичные шифраторы. (1 час.)

- 6.1 Функционирование, схемы, наращивание размерности.

6.2 Приоритетные шифраторы с выходом в коде “1 из N”.

Тема 7. Мультиплексоры и демультимплексоры. (1 час.)

7.1 Функционирование, схемы, наращивание.

7.2 Использование мультиплексоров в качестве универсальных логических модулей.

Тема 8. Компараторы. (1 час.)

8.1 Виды компараторов.

8.2 Компараторы с тремя выходами (равно, больше, меньше).

8.3 Наращивание размерности компараторов.

Тема 9. Узлы контроля. (1 час.)

9.1 Схемы свертки по модулю 2.

9.2 Схемы контроля по модулю 2.

9.3 Схемы кодирования и декодирования данных для кодов Хемминга.

9.4 Контроль с мажоритарными элементами

Тема 10. Синхронизация в ЦУ. (1 час.)

10.1 Синхронизация как основное средство борьбы с критическими временными состязаниями сигналов в ЦУ.

10.2 Однофазная, двухфазная и многофазная синхронизация.

10.3 Условия работоспособности для систем с разными типами триггеров.

10.4 Требования к параметрам синхросигналов.

10.5 Схемы автоматического регулирования фазовых соотношений сигналов в разных областях СБИС (PLL, DLL).

Тема 11. Регистры и регистровые файлы. (2 час.)

11.1 Узлы на основе регистров.

11.2 Классификация и параметры регистров.

11.3 Статические, сдвигающие и многофункциональные регистры.

11.4 Преобразователи данных из параллельной формы представления в последовательную и обратно.

Тема 12. Основные сведения о запоминающих устройствах (ЗУ). (2 час.)

12.1 Классификация.

12.2 Параметры.

12.3 Основные структуры (2D, 3D, 2DM, видеопамять, FIFO, кэш память).

**II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ
КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Лабораторные занятия (36 час.)

Занятие 1. Исследование логических структур и триггерных устройств, реализуемых в схемотехнике ТТЛ(Ш). (7 час.)

Занятие 2 Исследование элементов и узлов, реализуемых в схемотехнике КМОП. (7 час.)

Занятие 3. Проектирование комбинационных схем на логических элементах. (7 час.)

Занятие 4. Проектирование комбинационных устройств на микросхемах мультиплексоров и дешифраторов. (8 час.)

Занятие 5. Построение функциональных узлов на основе CPLD. (7 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-17 неделя обучения	Подготовка лабораторных работ	18	Конспект (ПР-7)
2	18 неделя обучения	Подготовка к экзамену	36	Собеседование (УО-1)

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Вводный	ПК-10.3	Знает Умеет Владеет	конспект (ПР-7); лабораторные работы (ПР-6); собеседование (УО-1)	1
2	Раздел II. Основная часть курса	ПК-10.3	Знает Умеет Владеет	конспект (ПР-7); лабораторные работы (ПР-6); собеседование (УО-1)	2-18

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника: учебное пособие для вузов / Е. П. Угрюмов. – М.: Издательство БХВ-Петербург, 2010. - 797 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:675476&theme=FEFU>
2. Лехин С.Н. Схемотехника ЭВМ : учебное пособие для вузов / С. Н. Лехин. - М.: Издательство БХВ-Петербург, 2010. - 661 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:675493&theme=FEFU>
3. Горнец Н. Н., Роцин А. Г. ЭВМ и периферийные устройства. Компьютеры и вычислительные системы : учебник для вузов / Н. Н. Горнец, А. Г. Роцин. – М.: Издательство: Академия, 2012. - 234 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790192&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Ульрих Титце Полупроводниковая схемотехника. Том I [Электронный ресурс]/ Ульрих Титце, Кристоф Шенк— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2019.— 826 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63579.html>
2. Орлова М.Н. Схемотехника [Электронный ресурс]: курс лекций/ Орлова М.Н., Борzych И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2016.— 83 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64201.html>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуются изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Лабораторные занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к зачету. К сдаче зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н,	Помещение укомплектовано специализированной	1) IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО

<p>Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус D, ауд. D 546, Компьютерный класс, аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>учебной мебелью (посадочных мест – 15) Оборудование: Компьютер (твердотельный диск - объемом 128 ГБ; жесткий диск - объем 1000 ГБ; форм-фактор - Tower; комплектуется клавиатурой, мышью, монитором АОС i2757Fm; комплектом шнуров эл. питания) модель - M93p 1 Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см Документ-камера Avervision CP355AF ЖК-панель 47"", Full HD, LG M4716 CCBA Мультимедийный проектор, Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видеочка Multipix MP-HD718"</p>	<p>Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. Срок действия договора 30.06.2016. Лицензия бессрочно. 2) SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15-04-101 от 23.12.2015. Срок действия договора 15.03.2016. Лицензия бессрочно. 3) АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015. Срок действия договора 31.12.2015. Лицензия бессрочно. 4) MathCad Education Universety Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Срок действия договора 30.11.2015. Лицензия бессрочно. 5) Corel Academic Site. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 4. Срок действия договора 30.06.2016. Лицензия закончилась 28.01.2019. 6) Microsoft Office, Microsoft Visual Studio. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор ЭА-261-18 от 02.08.18 лот 4. Срок действия договора 20.09.2018. Лицензия до 30.06.2020.</p>
--	---	---

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Элементы и узлы цифровых вычислительных машин» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1);

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6);
2. Конспект (ПР-7).

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторная работа (ПР-6) - средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Конспект (ПР-7) - продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Элементы и узлы цифровых вычислительных машин» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (4-й, весенний семестр).

Для допуска к экзамену обучающийся должен получить оценку «зачтено» по всем лабораторным работам курса. Критерии оценивания лабораторных работ представлены далее в данном Приложении.

Экзамен проводится в форме собеседования (УО-1), вопросы к экзамену соответствуют темам, изучаемым на лекционных занятиях, и представлены далее в Приложении. Для подготовки к ответу на экзамене обучающийся получает 20 минут. В ходе подготовки обучающийся может составлять

любые записи, однако оценивается прежде всего устный, а не письменный ответ.

При определении оценки учитываются:

- соблюдение норм литературной речи;
- полнота и содержательность ответа;
- умение привести примеры;
- умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям;
- соответствие представленной в ответах информации материалам лекций и учебной литературы, актуальным сведениям из информационных ресурсов Интернет.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Список вопросов на экзамен

1. Основные положения дисциплины.
2. Работа цифровых элементов в составе узлов и устройств вычислительной техники.
3. Передача сигналов в цифровых устройствах (ЦУ).
4. Вспомогательные элементы ЦУ.
5. Введение в проблематику проектирования ЦУ комбинационного типа.
6. Дешифраторы.
7. Приоритетные и двоичные шифраторы.
8. Мультиплексоры и демультимплексоры.
9. Компараторы.
10. Узлы контроля.
11. Синхронизация в ЦУ.
12. Регистры и регистровые файлы.
13. Основные сведения о запоминающих устройствах (ЗУ).

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса из списка выше. Результаты экзамена оцениваются по четырёхбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки.

При определении оценки учитываются:

- полнота и содержательность ответа;
- умение привести примеры;

- умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям;

- соответствие представленной в ответах информации материалам лекций и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет.

Оценка «отлично». Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания дисциплины. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «хорошо». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Оценочные средства для текущей аттестации

В качестве оценочных средств для текущей аттестации применяются лабораторные работы (ПР-6) и конспект (ПР-7).

Конспект является показателем сформированности компетенции на пороговом уровне. Темы конспектов соответствуют темам теоретической части курса из Раздела II РПУД. Критерии оценки по данному виду оценочных средств представлены в таблице:

Оценка	Содержание конспекта
Отлично	Конспект содержит все понятия, термины, положения, изученные на лекции и/или с использованием основных источников литературы, а также содержит сведения из дополнительных источников.

Хорошо	Конспект содержит все понятия, термины, положения, изученные на лекции и/или с использованием основных источников литературы.
Удовлетворительно	Конспект содержит базовые понятия, термины, положения, изученные на лекции.
Неудовлетворительно	Конспект не содержит основных понятий, терминов, положений по данной теме.

Для оценки продвинутого и высокого уровня сформированности компетенции проводятся лабораторные работы. Темы лабораторных работ представлены в Разделе II РПУД. Критерии оценки по данному виду оценочных средств представлены в таблице:

Оценка	Критерий
Зачтено	Отчёт по лабораторной работе содержит все необходимые пункты (цель работы, краткий теоретический материал, задание на лабораторную работу, ход работы, полученные результаты, выводы). Оформление отчёта соответствует правилам оформления письменных работ.
Незачтено	Отчёт по лабораторной работе не содержит какого-либо необходимого пункта(ов) и/или оформление отчёта не соответствует правилам оформления письменных работ.