

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий  
Кафедра информационных и управляющих систем



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий

ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

Кочевский А.А.

04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника и микросхемотехника»

по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

профиль подготовки «Информационные системы и технологии»

Луганск – 2023

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Электроника и микросхемотехника» по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии. – 13с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электроника и микросхемотехника» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 926 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 12 октября 2017 года № 48535, учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (профиль «Информационные системы и технологии») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

### СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры информационных и управляющих систем  
Киреев И.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем  
18 апреля 2023 года, протокол № 15.

Заведующий кафедрой информационных и управляющих систем \_\_\_\_\_  Горбунов А.И.

Переутверждена: « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Согласована:  
Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий \_\_\_\_\_  Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий  
19 апреля 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий \_\_\_\_\_  Ветрова Н. Н.

© Киреев И.Ю., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

**Цель изучения дисциплины «Электроника и микросхемотехника»** – дать студенту необходимый объемом теоретических знаний, практических умений в области проектирования и применения цифровых и аналоговых микросхем, достаточных для практического использования в разных областях инженерной деятельности.

**Задачи изучения дисциплины:** освоение физических основ работы основных типов микросхем, методов анализа и расчета параметров функциональных узлов интегральной электроники, основ проектирования.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Электроника и микросхемотехника» входит в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 09.03.02. Информационные системы и технологии.

Для успешного усвоения дисциплины «Электроника и микросхемотехника» необходимы предварительные знания по дисциплине физика в объеме общеобразовательной школы.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин:

- «Архитектура информационных и компьютерных систем»
- «Основы проектирования информационных микрокомпьютерных систем»

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Электроника и микросхемотехника», должны

#### знать:

- современные направления развития современной микросхемотехники;
- пути и методы создания надежных и высококачественных микросхем;
- основные алгоритмах численного анализа электрических цепей;

#### уметь:

- применять методы расчета электрических цепей и электромагнитных полей;
- применять методы анализа аналоговых, импульсных и цифровых радиоэлектронных цепей и синтеза радиоэлектронных схем;
- применять принципы построения и функционирования устройств на основе традиционной и нетрадиционной элементной базы микроэлектроники;

### **владеть:**

- методами исследования и схемотехнической разработки интегральных схем на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации;
- методами оптимального выбора элементной базы, анализа и синтеза интегральных схем на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих общепрофессиональных компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ОПОП ВО):

ОПК-1.1: Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования

ОПК-1.2: Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

ОПК-1.3: Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 з.е.)	-	144 (4 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	68	-	6
Лекции	34	-	2
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	34	-	4
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	40	-	129
Форма аттестации	экзамен	-	экзамен

### **4.2. Содержание разделов дисциплины**

#### **Тема 1. Полупроводниковые диоды**

(Принцип работы диода, вольт-амперная характеристика диода, выпрямительные диоды, высокочастотные диоды, импульсные диоды, стабилитроны и стабисторы.)

## **Тема 2. Биполярные транзисторы**

(Общие принципы, основные параметры транзистора, маломощные транзисторы, транзисторы средней мощности, транзисторы большой мощности, низкочастотные транзисторы, транзисторы средней частоты, высокочастотные транзисторы.)

## **Тема 3 Схемы включения транзисторов**

(Схема с общим эмиттером ключевой режим работы, усилительный режим работы транзистора, схема включения транзистора с общим коллектором, схема с общей базой)

## **Тема 4 Полевые транзисторы с р-п переходом**

(Полевой транзистор с р-п переходом, входные и выходные характеристики полевого транзистора с р-п переходом и каналом n-типа, схема ключа на полевом транзисторе с р-п переходом)

## **Тема 5 Полевые транзисторы с изолированным затвором**

(МОП - транзисторы с индуцированным каналом, крутизна, ключ на КМОП - транзисторах с индуцированным каналом, биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT)).

## **Тема 6 Тиристоры**

(принцип работы тиристора, основные параметры тиристоры, двухполупериодный управляемый выпрямитель, регулятор переменного напряжения)

## **Тема 7 Интегральные микросхемы**

(Общие положения, аналоговые микросхемы. операционные усилители, свойства ОУ практическая трактовка свойств ОУ, основы схемотехники ОУ, входной дифференциальный каскад, современный входной дифференциальный каскад, выходной каскад)

## **Тема 8 Основные схемы включения ОУ.**

(Инвертирующее включение, применение инвертирующего усилителя в качестве интегратора, схема дифференцирования, схема суммирования, неинвертирующее включение, ограничитель сигнала, компараторы, схема применения компаратора для широтно-импульсного регулирования)

## **Тема 9 Триггер Шмитта**

(Схема мультивибратора, активные фильтры, фильтры первого порядка, фазовращатель, логарифмические схемы)

## **Тема 10 Генераторы электрических сигналов**

(Теоретические сведения и расчетные соотношения, методика выполнения задания, интегральный таймер 555 (K1006ВИ1))

## **Тема 11 Цифровые интегральные микросхемы**

(Общие понятия, основные свойства логических функций, основные логические законы, функционально полная система логических элементов, обозначения, типы логических микросхем и структура ТТЛ, основные параметры логических элементов)

## **Тема 12 Синтез комбинационных логических схем**

(Методы минимизации, минимизация с помощью карт Карно, примеры минимизации, записи функции и реализации)

## **Тема 13 Комбинационные логические схемы**

(Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, преобразователи кодов, компараторы, сумматоры)

## **Тема 14 Простые последовательностные схемы. Интегральные триггеры**

(RS асинхронный триггер, асинхронный D – триггер, синхронный D - триггер со статическим управлением, синхронный D -триггер с динамическим управлением, синхронный JK – триггер, T – триггер)

## **Тема 15 Высокоуровневые последовательностные схемы.**

(счетчики, регистры хранения информации, регистры сдвига, универсальные регистры)

## **Тема 16 Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи**

(ЦАП с матрицей резисторов R-2R, биполярный ЦАП, четырехквadrантный ЦАП, АЦП поразрядного уравнивания, АЦП параллельного типа)

## **Тема 17 Генераторы импульсов**

(Мультивибратор на транзисторах, ждущий одновибратор на транзисторах)

### **4.3. Лекции**

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Полупроводниковые диоды	2	-	0,5
2	Биполярные транзисторы	2	-	0,5
3	Схемы включения транзисторов	2	-	0,5

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
4	Полевые транзисторы с р-п переходом	2	-	-
5	Полевые транзисторы с изолированным затвором	2	-	-
6	Тиристоры	2	-	-
7	Интегральные микросхемы	2	-	-
8	Основные схемы включения ОУ	2	-	-
9	Триггер Шмитта	2	-	-
10	Генераторы электрических сигналов	2	-	-
11	Цифровые интегральные микросхемы	2	-	0,5
12	Синтез комбинационных логических схем	2	-	-
13	Комбинационные логические схемы	2	-	-
14	Простые последовательностные схемы. Интегральные триггеры	2	-	-
15	Высокоуровневые последовательностные схемы	2	-	-
16	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	2	-	-
17	Генераторы импульсов	2	-	-
Итого:		34	-	2

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

#### 4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Измерение ВАХ полупроводникового диода	4	-	0,5
2	Расчет и исследование работы транзисторного ключа	4	-	0,5
3	Законы булевой алгебры. Минимизация логических функций	4	-	0,5
4	Триггеры	4	-	0,5
5	Моделирование счётчиков импульсов	6	-	0,5
6	Исследование мультиплексора	4	-	0,5
7	Изучение дешифраторов и демультимплексоров	4	-	0,5
8	Источники электропитания электронных устройств	4	-	0,5
Итого:		34		4

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Полупроводниковые диоды	работа с литературой, расчеты,	2	-	8

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
		подготовка отчетов			
2	Биполярные транзисторы	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	2	-	8
3	Схемы включения транзисторов	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	2	-	8
4	Полевые транзисторы с р-п переходом	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	2	-	8
5	Полевые транзисторы с изолированным затвором	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	2	-	8
6	Тиристоры	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	2	-	8
7	Интегральные микросхемы	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	2	-	8
8	Основные схемы включения ОУ	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	4	-	8
9	Триггер Шмитта	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	2	-	6
10	Генераторы электрических сигналов	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	2	-	6
11	Цифровые интегральные микросхемы	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	2	-	6
12	Синтез комбинационных логических схем	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	4	-	8
13	Комбинационные логические схемы	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	2	-	8
14	Простые последовательностные схемы. Интегральные триггеры	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	2	-	6
15	Высокоуровневые последовательностные схемы	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	2	-	8
16	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	4	-	9

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
17	Генераторы импульсов	работа с литературой, расчеты, подготовка отчетов	2	-	8
Итого:			40	-	129

#### 4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

### 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и

социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

## **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия в следующих формах:

- лабораторные работы;
- защита результатов лабораторных работ (устная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы контроля, позволяющие оценить результаты промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена, который включает в себя ответ на теоретические вопросы.

Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.

неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.
----------------------------	---

## 7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

### а) основная литература

1. Немировский, А. Е. Электроника : учебное пособие / Немировский А. Е. , Сергиевская И. Ю. , Степанов О. И. , Иванов А. В. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-0264-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902644.html> (дата обращения: 03.02.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Петросянц, К. О. Электроника интегральных схем. Лабораторные работы и упражнения : учебное пособие / Петросянц К. О., Козынка П. А., Рябов Н. И. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. - 556 с. - ISBN 978-5-91359-213-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913592132.html> (дата обращения: 03.02.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Крайний, В. И. Основы электроники. Аналоговая электроника : учебное пособие / В. И. Крайний, А. Н. Семёнов - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 178 с. - ISBN 978-5-7038-4806-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703848067.html> (дата обращения: 03.02.2023). - Режим доступа : по подписке.
4. Крайний, В. И. Основы электроники. Цифровая электроника : учебное пособие / В. И. Крайний, А. Н. Семенов. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 68 с. - ISBN 978-5-7038-5270-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703852705.html> (дата обращения: 03.02.2023). - Режим доступа : по подписке.

### б) дополнительная литература

1. Душин, А. Н. Электротехника и электроника : электроника : лаб. практикум / Душин А. Н. - Москва : МИСиС, 2012. - 107 с. - ISBN --. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/MIS061.html> (дата обращения: 03.02.2023). - Режим доступа : по подписке.

2. Наумкина, Л. Г. Электротехника и электроника (раздел Электроника). Часть 1 : Полупроводниковые приборы и физические основы их работы : учебное пособие для вузов / Наумкина Л. Г. - М : Издательство Московского государственного горного университета, 2005. - ISBN 5-7418-0404-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741804047.html> (дата обращения: 03.02.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Марченко, А. Л. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim : учебное пособие для вузов / Марченко А. Л. , Освальд С. В. - Москва : ДМК Пресс, 2014. - 448 с. - ISBN 978-5-97060-078-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970600788.html> (дата обращения: 03.02.2023). - Режим доступа : по подписке
4. Меренков, В. М. Электроника : учебно-методическое пособие / Меренков В. М. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 80 с. - ISBN 978-5-7782-3278-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232785.html> (дата обращения: 03.02.2023). - Режим доступа : по подписке.
5. Разинкин, В. П. Электроника : учеб. пособие / Разинкин В. П. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 106 с. - ISBN 978-5-7782-2530-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225305.html> (дата обращения: 03.02.2023). - Режим доступа : по подписке.

#### **в) методические указания**

1. Конспект лекций по дисциплине «Электроника и микросхемотехника» для студентов по направлению подготовки «Информационные системы и технологии» (электронное издание) / Составители: Киреев И.Ю., Синепольский Д.О. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2023. – 128 с.
2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электроника и микросхемотехника» для студентов по направлению подготовки «Информационные системы и технологии» (электронное издание) / Составители: Киреев И.Ю., Синепольский Д.О. – Луганск: изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2023. – 53 с.

#### **г) Интернет-ресурсы**

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>