

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»**  
**Председатель Ученого совета,**  
**ректор, академик НАН РК**  
**Газалиев А.М.**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Модуль ДМ 6 «Дискретные модели»

Дисциплина Mik 2207 «Микроэлектроника»

Специальность 5В100200 – «Системы информационной безопасности»

Факультет информационных технологий

Кафедра «Информационных технологий и безопасности»

## Предисловие

Программу обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработал:  
к.т.н., доцент Эттелем Владимиром Абрамович.

Обсуждена на заседании кафедры «Информационные технологии и безопасность»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Коккоз М.М. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

Одобрена учебно-методическим советом Факультета информационных технологий

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Мустафина Л.М. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Ф.И.О.: Эттель Владимир Абрамович

Ученая степень, звание, должность: к.т.н., доцент, доценткафедры ИТБ.

Кафедра ИТБ находится в главном корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 429, контактный телефон 56-75-98 (вн. 1028), e-mail: [ettel62@mail.ru](mailto:ettel62@mail.ru)

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий				Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля	
			количество контактных часов			количество часов СРС				всего часов
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
3	2	3	15	-	15	30	60	30	90	Экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина микроэлектроника является наиболее важной с точки зрения изучения полупроводниковых элементов и построенных на их основе комплексов элементов ЭВМ. Целесообразность изучения этой дисциплины диктуется современным уровнем развития систем телекоммуникаций, информационных систем компьютерных сетей различного уровня, базирующихся на современных достижениях микроэлектроники. Изучив курс, обучающиеся получают возможность осмыслить теоретический и практический материал, что, несомненно, окажет благоприятное влияние в дальнейшем при подготовке к другим смежным дисциплинам. Более того, исследование данной науки позволит научиться анализировать и проектировать аппаратные средства вычислительной техники и систем телекоммуникации.

## Цель дисциплины

Дисциплина «Микроэлектроника» ставит целью изучение основ микроэлектроники и полупроводниковой техники. Ознакомить студентов с принципами обработки информации микроэлектронными средствами и построения логических элементов ЭВМ.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: Способствовать формированию у студентов знаний в области функционирования полупроводниковых элементов, интегральных микросхем и типовых узлов ЭВМ. Дать такой объем знаний, чтобы студенты могли использовать их для понимания принципов функционирования элементов и узлов ЭВМ. Научить студентов использовать свои знания при разработке и проектировании устройств цифровой вычислительной техники.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление о:

- тенденциях развития микроэлектроники;
- о перспективных схмотехнических решениях в области цифровой техники;
- обработке информации микроэлектронными средствами;
- схемной реализации элементарных логических операций.

знать:

- основы функционирования полупроводниковых приборов;
- современную цифровую элементную базу средств вычислительной техники;
- принципы работы элементов и типовых узлов электронных устройств обработки информации;
- способы схемной реализации логических операций.

уметь:

- использовать логические операции AND, OR, NOT, XOR при программировании задач, использующих двоичные коды;
  - разрабатывать функциональные и принципиальные схемы цифровых комбинационных устройств;
  - синтезировать структуру цифровых устройств на базе интегральных микросхем.
- приобрести практические навыки:
- создания моделей электрических схем в программной системе Electronics Workbench;
  - анализа и синтеза функциональных узлов цифровых устройств;
  - логического проектирования устройств цифровой вычислительной техники;

### Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

1. Информатика.
2. Математика 1.
3. Математика 2.
4. Физика 1.

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Микроэлектроника», используются при освоении дисциплины «Компьютерные сети».

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
Лекция Введение. Цели и задачи курса: «Микроэлектроника». Программа Electronics Workbench.	1				1
Лабораторная работа Лабораторная работа №1 «Принципы создания моделей электрических схем в программе Electronics Workbench»			2		
СРСП Подготовка к лабораторной работе №1 «Принципы создания моделей электрических схем в программе Electronics Workbench»				2	1
Лекция Полупроводниковый p/n переход и его свойства. Полупроводниковые приборы.	1				1
СРСП Оформление и защита лабораторной работы №1				2	1
Лекция Полупроводниковые диоды: выпрямительный, туннельный, варикап. Ста-	2				1

билитрон. Биполярный транзистор, его входные и выходные характеристики.					
Лабораторная работа Лабораторная работа №2 «Исследование статических характеристик полупроводниковых диодов»			2		
СРСП Подготовка к лабораторной работе № 2 «Исследование статических характеристик полупроводниковых диодов»				2	1
Лекция Классификация транзисторов. Однопереходный транзистор. Полевые транзисторы: с управляемым р/п переходом, с индуцируемым р/п переходом. Схемы включения, основные параметры и характеристики. МДП – транзисторов.	2				1
СРСП Оформление и защита лабораторной работы №2				2	1
Лабораторная работа Лабораторная работа №3 «Исследование статических характеристик биполярного транзистора»			2		
СРСП Подготовка к лабораторной работе №3 «Исследование статических характеристик биполярного транзистора»				2	1
Лекция Тиристоры. Тиристор: управляемый, симметричный. Схемы включения тиристоров. Структура и принцип работы динисторов и тринисторов.	1				1
Оформление и защита лабораторной работы №3				2	1
Лекция Оптоэлектронные приборы. Светодиоды и фотодиоды.	1				1
Лабораторная работа Лабораторная работа №4 «Исследование статических характеристик стабилитрона»			2		
СРСП Подготовка к лабораторной работе №4 «Исследование статических характеристик стабилитрона»				2	1
Оформление и защита лабораторной работы №4				2	1

Лекция Выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы напряжения.	1				1
Лабораторная работа Лабораторная работа №5 «Исследование схем выпрямителей»			2		
СРСП Подготовка к лабораторной работе №5 «Исследование схем выпрямителей»				2	1
Оформление и защита лабораторной работы №5				2	2
Лекция Аналоговые, цифровые интегральные микросхемы (ИМС), большие интегральные схемы (БИС) и сверхбольшие интегральные схемы (СБИС). Классификация, схемы и принцип работы.	1				2
Лабораторная работа Лабораторная работа №6 «Исследование цифровых интегральных схем, реализующих логические функции»			2		
СРСП Подготовка к лабораторной работе №6 «Исследование цифровых интегральных схем, реализующих логические функции»				2	2
Лекция Генераторы электрических колебаний. Генераторы на логических элементах.	1				1
Оформление и защита лабораторной работы №6				2	1
Лекция Триггеры. Классификация триггеров. построение простого RS-триггера. Принцип работы RS, D, T, JK триггеров. Режимы работы и временные диаграммы.	2				1
Лабораторная работа Лабораторная работа №7 «Исследование триггеров»			2		
СРСП Подготовка к лабораторной работе №7 «Исследование триггеров»				2	1
Оформление и защита лабораторной работы №7				1	1
Лекция Регистры, счетчики, дешифраторы. Принцип работы запоминающих и сдвигающих регистров. Построение двоичных счетчиков на триггерах.	2				1

Лабораторная работа Лабораторная работа №8 «Счетчики»			1		
СРСП Подготовка к лабораторной работе №8 «Счетчики»				2	1
Оформление и защита лабораторной работы №8				1	1
Итого:	15	-	15	30	30

### **Перечень лабораторных занятий**

Лабораторная работа №1. Принципы создания моделей электрических схем в программе Electronics Workbench.

Лабораторная работа №2. Исследование статических характеристик полупроводниковых диодов.

Лабораторная работа №3. Исследование статических характеристик биполярного транзистора.

Лабораторная работа №4. Исследование статических характеристик стабилитрона.

Лабораторная работа №5. Исследование схем выпрямителей.

Лабораторная работа №6. Исследование цифровых интегральных схем, реализующих логические функции.

Лабораторная работа №7. Исследование триггеров.

Лабораторная работа №8. Счетчики.

### **Темы контрольных заданий для СРС**

1. История развития микроэлектроники.
2. Полупроводниковые диоды.
3. Оптоэлектронные приборы.
4. Биполярные транзисторы.
5. Полевые транзисторы.
6. Тиристоры.
7. Светодиоды и фотоприемники.
8. Базовые схемы логики.

9. Интегральные схемы.
10. Усилительные устройства на транзисторах.
11. Триггеры.
12. Двоичные счетчики.
13. Регистры.
14. Генераторы электрических колебаний.
15. Дешифраторы.

### Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100%.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Лабораторная	Лабораторная работа №1 «Принципы создания моделей электрических схем в программе Electronics Workbench»	[1],[8],[9],[12]	3 недели	текущий	3 неделя	2
СРСП	Подготовка к лабораторной работе №1 «Принципы создания моделей электрических схем в программе Electronics Workbench»	[1],[8],[9],[12]	3 недели	текущий	3 неделя	-
СРСП	Оформление и защита лабораторной работы 1	[1], [2], [3], [5], [6], [8], [9],[10],[12]	1 неделя	текущий	3 неделя	-
Лабораторная	Лабораторная работа № 2 «Исследование статических характеристик полупроводниковых диодов»	[1],[8],[9],[12]	2 недели	текущий	5 неделя	2
СРСП	Подготовка к лабораторной работе № 2 «Исследование статических характеристик полупроводниковых диодов»	Вся рекомендуемая литература, конспекты лекций	3 недели	текущий	5 неделя	-
СРСП	Оформление и защита лабораторной работы 2	Вся рекомендуемая литература, конспекты	1 неделя	текущий	7 неделя	-

		ты лекций				
Лабораторная	Лабораторная работа №3 «Исследование статических характеристик биполярного транзистора»	[1],[8],[9],[12]	2 неделя	текущий	7 неделя	2
СРСП	Подготовка к лабораторной работе №3 «Исследование статических характеристик биполярного транзистора»	Вся рекомендуемая литература, конспекты лекций	3 неделя	текущий	7 неделя	-
СРСП	Оформление и защита лабораторной работы 3	Вся рекомендуемая литература, конспекты лекций	1 неделя	текущий	7 неделя	-
Лабораторная	Лабораторная работа №4 «Исследование статических характеристик стабилитрона»	[1],[8],[9],[12]	2 неделя	текущий	9 неделя	2
СРСП	Подготовка к лабораторной работе №4 «Исследование статических характеристик стабилитрона»	Вся рекомендуемая литература, конспекты лекций	3 неделя	текущий	9 неделя	-
СРСП	Оформление и защита лабораторной работы 4	Вся рекомендуемая литература, конспекты лекций	1 неделя	текущий	9 неделя	-
Лабораторная	Лабораторная работа №5 «Исследование схем выпрямителей»	[1],[8],[9],[12]	2 недели	текущий	11 неделя	3
СРСП	Подготовка к лабораторной работе №5 «Исследование схем выпрямителей»	Вся рекомендуемая литература, конспекты лекций	3 недели	текущий	11 неделя	-
СРСП	Оформление и защита лабораторной работы 5	Вся рекомендуемая литература, конспекты лекций	1 недели	текущий	11 неделя	-
Лабораторная	Лабораторная работа №6 «Исследование цифровых интегральных схем, реализующих логические функции»	[1],[8],[9],[12]	2 недели	текущий	13 неделя	3
СРСП	Подготовка к лабо-	Вся рекомен-	3 недели	теку-	13 неделя	-

	рабочей работе №6 «Исследование цифровых интегральных схем, реализующих логические функции»	двуязычная литература, конспекты лекций		текущий		
СРС	Оформление и защита лабораторной работы №6	Вся рекомендуемая литература, конспекты лекций	1 неделя	текущий	13 неделя	-
Лабораторная	Лабораторная работа №7 «Исследование триггеров»	[1],[8],[9],[12]	2 недели	текущий	14 неделя	3
СРС	Подготовка к лабораторной работе №7 «Исследование триггеров»	Вся рекомендуемая литература, конспекты лекций	2 недели	текущий	14 неделя	-
СРС	Оформление и защита лабораторной работы №7	Вся рекомендуемая литература, конспекты лекций	1 неделя	текущий	14 неделя	-
Лабораторная	Лабораторная работа №8 «Счетчики»	[1],[8],[9],[12]	1 неделя	текущий	15 неделя	3
СРС	Подготовка к лабораторной работе №8 «Счетчики»	Вся рекомендуемая литература, конспекты лекций	1 неделя	текущий	15 неделя	-
СРС	Оформление и защита лабораторной работы №8	Вся рекомендуемая литература, конспекты лекций	1 неделя	текущий	15 неделя	-
Коллоквиум №1	Рубежный контроль	[1], [2], [3], [5], [6], [8], [9],[10],[12]	1 контактный час	рубежный	7 неделя	20
Коллоквиум №2	Рубежный контроль	[1], [2], [3], [5], [6], [8], [9],[10],[12]	1 контактный час	рубежный	14 неделя	20
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь список основной и дополнительной литературы	2 час	Итоговый	в период сессии	40
<b>ИТОГО</b>						<b>100</b>

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Микроэлектроника» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.

5. Пропущенные практические и лабораторные занятия обрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

### **Список основной литературы**

1. Ефимов И.Е., Козырь И.Я., Горбунов Ю.И. Микроэлектроника: Проектирование, виды микросхем, функциональная микроэлектроника: Учеб. пособие для вузов.-2-е изд.-М.: Высшая шк., 2008.-416с.
2. Зельдин Е.А. Цифровые интегральные микросхемы в информационно-измерительной аппаратуре. - Л.: Энергоатомиздат, 2008.-280с.
3. Фрике К. Вводный курс цифровой электроники. М.: Техносфера, 2003.-432с.
4. Миловзоров В.П. Элементы информационных систем. М.: Высш. шк., 2009.- 440 с.
5. Ефимов И.Е. Основы микроэлектроники. Уч. Для вузов, М.: Высшая школа. 2010, 384с.
6. Опадчий Ю.Ф. и др. Аналоговая и цифровая электроника.- М.: Горячая линия – Телеком, 2009.-768с.
7. Прянишников В.А. Электроника: Курс лекций.-СПб.: Корона – принт, 2008.-400с.

### **Список дополнительной литературы**

8. Игумнов Д.А., Королев Г.В., Громов И.С. Основы микроэлектроники: Учеб. для техникумов.- М.: Высш. шк., 2011.-254с.
9. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и ее применение. – М.: Солон, 2009.- 512 с.
10. Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. -Л.: Энергоатомиздат. 2012. 304 с.
11. Сергеев Н.П., Вашкевич Н.П. Основы вычислительной техники. М.: Высшая школа. 2008. 311 с.
12. Панфилов Д.И., Чепурин И.Н., Миронов В.Н. и др. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: Практикум на Electronics Workbench: В 2 т./ Под общей редакцией Д.И. Панфилова: Электротехника. – М.: ДОДЭКА, 2009.- 304 с.
13. Лачин В.И., Савельев Н.С. Электроника: Учебное пособие.- Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2010.- 448с.
14. Электроника: Справочная книга //Ю.А. Быстров, Я.М. Великсон и др./ Под ред. Ю.А. Быстрова – СПб.: Энергоатомиздат, 2006.-544с.
15. Эндерлайн Р. Микроэлектроника для всех. Пер с немец.-М.: Мир, 2009.-192с

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Модуль DM 6 «Дискретные модели»

Дисциплина Mik 2207 «Микроэлектроника»

Подписано к печати 20.08.15г.

Формат 60x90/16

Гос.изд.лиц. №50 от.31.03.04

Объем \_\_\_\_\_уч.изд.л.

Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Цена договорная

---

(Издательство Карагандинского государственного технического университета. г.Караганда, бульвар Мира, 56)