

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого совета,**  
**Ректор КарГТУ**  
\_\_\_\_\_ **Газалиев А.М.**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2015г.**

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

Дисциплина **РЕ 2208 «Промышленная электроника»**  
(код и наименование)

Модуль **ES 9 «Электроника и схемотехника»**  
(код и наименование)

Специальность **5В070200 «Автоматизация и управление»**  
(шифр и наименование)

факультет **энергетики, автоматики и телекоммуникаций**

Кафедра **Автоматизации производственных процессов**

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
ст. преподавателем каф. АПП Потёмкиной Е.Б.,  
ст. преподавателем каф. АПП, доктор PhD, Смагулова К.К.

Обсужден на заседании кафедры Автоматизации производственных процессов

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Брейдо И.В. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

Одобен учебно-методическим советом факультета ЭАТ

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

Председатель \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

**Потёмкина Елена Борисовна**, старший преподаватель, магистр АиУ;  
**Смагулова Каршига Канатовна**, старший преподаватель, доктор PhD.

Кафедра автоматизации производственных процессов (АПП), находится в главном корпусе КарГТУ (Б.Мира 56), аудитория 131, контактный телефон 56-51-84.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий				Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля	
			количество контактных часов			количество часов СРС				
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
Форма обучения очная (4 г.)										
3	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Экзамен
Форма обучения очная сокращенная (3 г.)										
1	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Промышленная электроника» в соответствии с учебным планом специальности входит в цикл базовых дисциплин (компонент по выбору) студентов специальности 5В070200 – «Автоматизация и управление».

### Цель дисциплины

Дисциплина «Промышленная электроника» ставит целью освоить принципы устройства и физические основы работы полупроводниковых приборов, их характеристики и параметры, а также основные принципы построения аналоговых электронных схем, генераторов сигналов и на основе электронных элементов построение устройств автоматизации производственных процессов.

### Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- расширить представления о возможностях ПЭ;
- закрепить и конкретизировать теоретический материал, касающийся принципов и законов электропроводности различных материалов.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

*иметь представление о:*

- современных электронных компонентах и их возможностях;
- о принципе действия современных аналоговых схем;

*знать:*

- законы электротехники;
- принципы действия и законы базовых электронных приборов;
- устройство полупроводниковых приборов, особенности и основные пара-

метры.

*уметь:*

– правильно эксплуатировать и обслуживать промышленные электронные устройства, грамотно составлять технические задания на разработку новых электронных приборов;

– экспериментальным способом определять параметры и характеристики электронных приборов и устройств;

– включать и контролировать электронные приборы и устройства.

*приобрести практические навыки:*

– снятия основных характеристик полупроводниковых приборов, усилителей и определения параметров различных электронных схем, выбора элементной базы.

### **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: Fiz(I) 1211 1-1-1-2 «Физика I», VM(I) 1209 1-2-0-1 «Высшая математика I».

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Промышленная электроника» используются при освоении следующих дисциплин: СТ 2209 1-1-1-4 «Цифровая техника»; РК 3320 1-1-1-6«Промышленные контроллеры».

### **Тематический план дисциплины**

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1	2	3	4	5	6
Лекция 1,2. Введение. Характеристики электронных приборов.	2	–	–	2	2
Лабораторная работа № 1		–	2	1	1
Лабораторная работа № 2		–	2	1	1
Лекция 3,4. Статические характеристики и параметры биполярного, полевого и транзистора IGBT (биполярный транзистор с изолированным затвором). Схемы включения.	2	–	–	4	4
Лабораторная работа № 3		–	1	1	1
Лабораторная работа № 4		–	1	1	1
Лекция 5,6. Исследование характеристик тиристор.	2	–	–	4	4
Лабораторная работа № 5		–	1	1	1
Лабораторная работа № 6		–	1	1	1
Лабораторная работа № 7		–	2	1	1

Лекция 7,8. Электронные цепи.	2	–	–	2	2
Лекция 9,10. Оптоэлектронные приборы.	2	–	–	2	2
Лекция 11,12. Источники питания.	2	–	–	2	2
Лабораторная работа № 8		–	2	1	1
Лабораторная работа № 9		–	2	1	1
Лабораторная работа № 10		–	1	1	1
Лекция 13,14. Преобразователи частоты.	2	–	–	2	2
Лекция 15. Цифровые устройства. Микропроцессоры.	1	–	–	2	2
Практическая работа № 1	–	3	–	3	3
Практическая работа № 2	–	3	–	3	3
Практическая работа № 3	–	3	–	3	3
Практическая работа № 4	–	3	–	3	3
Практическая работа № 5	–	3	–	3	3
<b>ИТОГО:</b>	15	15	15	45	45

### **Перечень практических (семинарских) занятий**

- 1 Знакомство с маркировкой резисторов и конденсаторов, определение их параметров ряды номиналов.
- 2 Исследование маркировки и параметров диодов и стабилитронов.
- 3 Исследование маркировки и параметров биполярного транзистора. Транзисторный ключ на биполярном транзисторе, методика расчета.
- 4 Стабилизаторы напряжения и типовые схемы выпрямления. Освоение методов расчета.
- 5 Схемы на операционных усилителях.

### **Перечень лабораторных занятий**

1. Исследование делителя напряжений и моста УИТСТОНА.
2. Исследование цепей преобразования импульсных сигналов
3. Исследование свойств р-п перехода. Диод. Стабилитрон.
4. Исследование основных однофазных схем выпрямления.
5. Исследование схем параметрического стабилизатора
6. Исследование и снятие ВАХ биполярного транзистора.
7. Исследование и снятие ВАХ полевого транзистора.
8. Исследование ключа на биполярном транзисторе.
9. Обратная связь. Исследование свойств операционного усилителя (ОУ). Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель. Сумматор на ОУ.
10. Компараторы на ОУ. Амплитудные ограничители.

Порядок выполнения лабораторных работ, контрольные вопросы, контрольные задания для СРС, список рекомендуемой литературы представлены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

## Темы контрольных заданий для СРС

1. Резисторы как элемент электронных схем, их условные графические изображения.
2. Ряды номиналов.
3. Основные конструкции резисторов, их параметры, типы и маркировка.
4. Переменные и подстроечные резисторы, особенности эксплуатации.
5. Делитель напряжения, его расчет по заданным параметрам.
6. Конденсаторы как элементы электронных схем, их условные графические изображения.
7. Ряды номиналов, параметры и маркировка конденсаторов постоянной емкости, их типы.
8. Переменные и подстроечные конденсаторы, их типы и назначения.
9. Электролитические конденсаторы, их назначение, маркировка и особенности эксплуатации.
10. Полупроводниковые материалы, собственная проводимость.
11. Примесная проводимость, электронная и дырочная проводимости.
12. Полупроводники типа -р и -п, р-п переход, его свойства.
13. Прямое и обратное включение перехода в электрическую цепь.
14. Вольтамперная характеристика (ВАХ) р-п перехода, две ее ветви.
15. Транзисторы и их разновидности, условные графические обозначения.
16. Принцип действия биполярного транзистора.
17. Усиление тока.
18. Коэффициент усиления, ВАХ.
19. Схемы включения транзисторов, их основные свойства.
20. Параметры транзистора, h-параметры, их физический смысл и размерности.
21. Понятие об операционном усилителе как универсальном элементе полупроводниковой электроники.
21. Идеальные и реальные характеристики и параметры.
22. Условное графическое обозначение операционного усилителя.
23. Маркировка и основные режимы работы.
24. Свойства операционного усилителя в зависимости от схемы включения.
25. Две разновидности масштабирующих усилителей.
26. Аналоговый сумматор.

## 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
1	2	3	4	5	6	7
Лабораторная работа № 1	Исследование делителя напряжений и моста Уитстона	[1], [2], [3], конспекты лекций	2 контактных часа	Текущий	2 неделя обучения	2
Практическая работа №1	Знакомство с маркировкой резисторов и конденсаторов, определение их параметров. Ряды номиналов.	[1-4, 6-8], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	3 неделя	2
Лабораторная работа № 2	Исследование цепей преобразования импульсных сигналов	[2], [3], [4], конспекты лекций	2 контактных часа	Текущий	3 неделя обучения	2
Лабораторная работа № 3	Исследование свойств р-п перехода. Диод. Стабилитрон	[2], [3], [4], конспекты лекций	2 контактных часа	Текущий	5 неделя обучения	2
Практическая работа №2	Исследование маркировки и параметров диодов и стабилитронов.	[1-4, 6-8], конспекты лекций	4 контактных часа	Текущий	6 неделя	2
Лабораторная работа № 4	Исследование основных однофазных схем выпрямления	[1], [8], [9], конспекты лекций	2 контактных часа	Текущий	6 неделя обучения	2
Лабораторная работа № 5	Исследование схем параметрического стабилизатора	[10], [11], конспекты лекций	2 контактных часа	Текущий	7 неделя обучения	2
Модуль №1	Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала.	[2], [3], [4], конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	7 неделя обучения	12
Лабораторная работа № 6	Исследование и снятие ВАХ биполярного транзистора	[4], [6], [8], [10], конспекты лекций	2 контактных часа	Текущий	8 неделя обучения	2
Практическая работа №3	Исследование маркировки и параметров биполярного транзистора. Транзисторный ключ на биполярном транзисторе, методика расчета.	[5], конспекты лекций	4 контактных часа	Текущий	9 неделя	2
Лабораторная работа № 7	Исследование и снятие	[1], [3], [4],	2 кон-	Теку-	10 не-	2

торная работа № 7	ВАХ полевого транзистора	[8], [10], конспекты лекций	тактных часа	щий	деля обучения	
Практическая работа №4	Стабилизаторы напряжения и типовые схемы выпрямления. Освоение методов расчета.	[2-4, 6], конспекты лекций	4 контактных часа	Текущий	12 неделя	2
Лабораторная работа № 8	Исследование ключа на биполярном транзисторе	[1], [2], [11], конспекты лекций	2 контактных часа	Текущий	12 неделя обучения	2
Лабораторная работа № 9	Обратная связь. Исследование свойств операционного усилителя (ОУ). Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель. Сумматор на ОУ.	[3],[5],[11], [12], конспекты лекций	2 контактных часа	Текущий	13 недели обучения	2
Лабораторная работа № 10	Компараторы на ОУ. Амплитудные ограничители	[1], [5], [8], [9], конспекты лекций	2 контактных часа	Текущий	15 неделя обучения	2
Практическая работа №5	Схемы на операционных усилителях	[2-4, 6], конспекты лекций	4 контактных часа	Текущий	15 неделя	2
Модуль № 2	Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала.	[1], [5], [8], [9], конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	14 неделя	12
Доклад	Контроль знаний по дисциплине и выполнения заданий СРСР. Подготовка и написание реферата, создание презентации, выступление с докладом	Весь перечень основной и дополнительной литературы	45 контактных часов	Текущий	Еженедельно	6
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	в период сессии	40
ИТОГО						100

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины “Промышленная электроника” прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять 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 отрабатывать в указанное преподавателем время.

6. Быть терпимым, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

7. Не пользоваться во время лекций сотовой связью.

### **Список основной литературы**

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника: Учеб. для вузов– М.:Высш.шк.,2006,–800с.

2. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника. Учебник для вузов. Под.ред. О.П. Глудкина.- М: Горячая линия – Телеком.2005,-768с.

3. Панфилов Д.И. и др. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: Практикум на EWB – том 2– М.:ДОДЭКА, 2000,–228с.

4. Булычев А.Л., Лямин Е.С., Тулинов Е.С. Электронные приборы.- М.: ЛайтЛтд.,2000,-416с.

5. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника:Учебное пособие.-Ростов на Дону: Феникс, 2000.-448с.7 Лачин В. И., Савелов Н. С. Электроника. Учебное пособие.-2007 год. Ростов на Дону: Феникс,2000.- 484с.

6. Е.А. Москатов. Электронная техника. Специальная редакция для журнала «Радио».–Таганрог, 2004 г.

### **Список дополнительной литературы**

7 Бэйкер Б. Что нужно знать цифровому разработчику об аналоговой электронике М.: Додэка-XXI, 2010. - 360 с. - (Схемотехника).

8 Редди С. Рама. Основы силовой электроники. М. Техносфера. 2006 г. , 286 с.

9 Токхейм Р. М. Основы цифровой электроники. Мир, 1982

10 Бойт К. Мир электроники. 2007 год. 470 стр.

11 Быстров Ю.А. и др. Электронные приборы и устройства на их основе: Справочная книга Мир,:ИП РадиоСофт, 2002

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

Дисциплина **РЕ 2208 «Промышленная электроника»**  
(код и наименование)

Модуль **ES 9 «Электроника и схемотехника»**  
(код и наименование)

Специальность **5В070200 «Автоматизация и управление»**  
(шифр и наименование)

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 2015г. Формат 90x60/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Объем \_\_\_ уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная

---

100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56