

Қазақстан Республикасының  
Білім және ғылым  
министерлігі

Д.Серікбаев атындағы  
ШҚМТУ

Министерство  
образования и науки  
Республики Казахстан

ВКГТУ им.Д.Серикбаева

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ВКГТУ им. Д.Серикбаева  
Ж.К. Шаймарданов  
«\_\_\_» 2019 г.

**МЕМЛЕКЕТТИК ЕМТИХАННЫҢ БАҒДАРЛАМАСЫ  
5B071600 – АСПАП ЖАСАУ МАМАНДЫҒЫ БОЙЫНША**

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 5B071600 - ПРИБОРОСТРОЕНИЕ**

Өскемен  
Усть-Каменогорск  
2019г.

Программа государственного экзамена по специальности 5B071600 «Приборостроение» разработана на кафедре «Приборостроение и автоматизация управления» на основании "Об утверждении Типовых правил проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся" Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 30 января 2017 года № 36, Типовой учебной программы, Типового учебного плана специальности, Государственного общеобязательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 31.10.2018 г. №604; Типовых правил деятельности организаций образования, реализующих образовательные программы высшего и (или) послевузовского образования, утвержденных приказом Министра образования и науки РК от 30.10.2018г. №595; Правил организации учебного процесса по кредитной технологии обучения, утвержденных приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 12.10.2018г. №563.

Обсуждена на заседании кафедры «ПиАТП»

Зав. кафедрой

Е.А. Малгаждаров

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_ 2019 года

Утверждена на Ученом Совете Школы информационных технологий

Председатель УС

Н.К. Ердыбаева

Секретарь УС

С.В. Григорьева

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_ 2019 года

Утверждена на Ученом Совете ВКГТУ им. Д. Серикбаева

Секретарь УС

Р.К. Айдарбаева

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_ 2019 года

Разработали

А.В.Русакова

В.А.Корнев

Д.А.Порубов

Л.А.Проходова

## СОДЕЖАНИЕ

1	Общие положения.....	4
2	Программа государственного аттестационного экзамена по специальности .....	5
2.1	Основы электроники.....	5
2.2	Аналоговые электронные устройства .....	6
2.3	Интегральная и микропроцессорная схемотехника.....	8
2.4	Основы информационно-измерительных технологий.....	10

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Итоговая государственная аттестация обучающихся в вузе по специальности 5B071600 – Приборостроение в соответствии с нормативными документами МОН РК включает комплексный государственный экзамен и дипломное проектирование.

Целью государственного аттестационного экзамена является выявление уровня теоретической подготовки выпускников к решению профессиональных научных и практических задач.

К итоговой государственной аттестации допускаются обучающиеся, завершившие образовательный процесс в соответствии с требованиями учебного плана и учебных программ. Основным критерием завершенности образовательного процесса является освоение обучавшимися необходимого объема теоретического курса обучения в соответствии с требованиями государственных общеобязательных стандартов образования специальностей бакалавриата.

Государственный экзамен по специальности 5B071600 Приборостроение является комплексным и проводится по программе, разработанной кафедрой «Приборостроение и автоматизация технологических процессов» на основе учебных программ дисциплин, включенных в данный комплексный экзамен.

Программа комплексного государственного экзамена включает разделы дисциплин «Основы электроники», «Аналоговые электронные устройства», «Интегральная и микропроцессорная схемотехника» и «Основы информационно-измерительных технологий».

На государственном экзамене студент должен показать:

- знания и навыки в области схемотехнического проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизированного проектирования;

- способность применять конструктивные методы и способы для обеспечения эффективной работы электронных приборов в условиях действия внешних дестабилизирующих факторов.

- умения разрабатывать проектную и техническую документацию систем контроля и автоматизации, оформлять с применением САПР законченные проектно-конструкторские работы по соответствующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Выпускник должен показать умение самостоятельной работы с современной литературой, продемонстрировать знакомство с достижениями в области современных приборов, средств и технологий автоматизации.

## 2 ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО АТТЕСТАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

### 2.1 Основы электроники

1. Электропроводность полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Дрейфовые и диффузионные токи в полупроводниках.
2. Электронно-дырочный (p-n) переход. Свойства p-n перехода. Выпрямительные диоды.
3. Устройство, классификация и основные параметры полупроводниковых диодов. Классификация и условные обозначения. ВАХ и основные параметры полупроводниковых диодов.
4. Стабилитроны, варикапы, светодиоды и фотодиоды. Обозначения в схеме, принцип действия, ВАХ.
5. Импульсные, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды.
6. Устройство, классификация и принцип действия биполярных транзисторов. Классификация и маркировка.
7. Схемы включения биполярных транзисторов. Усилительные свойства биполярного транзистора.
8. Статические характеристики биполярных транзисторов по схемам с общей базой и общим эмиттером.
9. Динамические режимы работы биполярного транзистора. Динамические характеристики, понятие рабочей точки. Ключевой режим работы транзистора.
10. Эквивалентные схемы замещения биполярного транзистора (с общей базой, общим эмиттером, общим коллектором).
11. Транзистор, как активный четырехполюсник. Система  $h$  – параметров и их физический смысл. Определение  $h$  – параметров по статическим характеристикам.
12. Температурные и частотные свойства биполярных транзисторов. Фототранзисторы.
13. Представление о полевых транзисторах. Характеристики и параметры полевых транзисторов. Устройство и принцип действия полевых транзисторов с управляющим p-n переходом, со встроенным каналом, с изолированным затвором. Полевые транзисторы для ИМС.
14. Тристоры, динисторы, тринисторы, симисторы. Основные параметры и принцип действия.
15. Электровакуумный диод. Устройство, принцип действия и ВАХ электровакуумного диода.
16. Триоды и тетроды. Устройство, принцип действия и ВАХ триодов и тетродов.
17. Оптоэлектронные приборы. Общая характеристика оптоэлектронных приборов. Светодиод. Фоторезистор. Фотодиод. Фототранзистор. Оптотрон.
18. Электропитание электронных приборов. Однополупериодные двухполупериодные выпрямители. Мостовая схема двухполупериодного выпрямителя. Трехфазная схема выпрямления с нулевым выводом.
19. Электрические фильтры (П-образные, Г-образные). Индуктивно – емкостные фильтры. Транзисторные преобразователи.

20. Классификация усилителей. Понятие коэффициента усиления. Искажение сигнала в усилителях.
21. Усилители низкой частоты, высокой частоты, широкополосные усилители. Усилительные каскады.
22. Транзисторные усилители. Усилители постоянного тока. Обратная связь в усилителях.
23. Операционные усилители. Краткое описание ОУ. Передаточная характеристика. Влияние различных факторов на выходное напряжение ОУ. АЧХ и ФЧХ ОУ и его эквивалентная схема.
24. Усилители на биполярных транзисторах. Режимы работы транзистора в усилителе. Усилитель с эмиттерной стабилизацией.
25. Усилители на полевых транзисторах.
26. Линейные схемы на основе операционных усилителей. Инвертирующий, неинвертирующий усилители на основе ОУ. Сумматор. Вычитающий усилитель.
27. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители на биполярных транзисторах. Усилитель постоянного тока с модуляцией и демодуляцией.
28. Генераторы гармонических колебаний. RC – генераторы с мостом Вина. Кварцевые генераторы.
29. Вторичные источники питания. Выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения. Инвенторы.
30. Интегральные микросхемы.

### **Литература:**

1. Аринова Н.В. Основы электроники: Рабочая программа, задания и методические указания к контрольным работам для студентов специальности 050716 «Приборостроение» заочной формы обучения. ВКГТУ. - Усть-Каменогорск, 2007. – 51с.
2. Агаханян Т.М. Интегральные микросхемы: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 464с., ил.
3. Бочаров Л.Н. и др. Расчет электронных устройств на транзисторах / Бочаров Л.Н., Жебряков С.К., Колесников И.Ф. – М.: Энергия, 1978. – 208с., ил. – (Массовая радиобиблиотека; Вып. 963).
4. Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов. – М.: Высш. Школа, 1982. – 496 с., ил.
5. Герасимов В.Г., Князев О.М. и др. Основы промышленной электроники. – М.: Высшая школа, 1986.

### **2.2 Аналоговые электронные устройства**

1. Полупроводниковые диоды. Основные параметры и ВАХ.
2. Выпрямительные диоды. Варикапы. Стабилитроны и стабисторы, параметры и применение.

3. Классификация транзисторов. Биполярные транзисторы. Р-п-р и п-р-п проводимость. Работа, основные параметры.
4. Схемы включения транзисторов, основные характеристики.
5. ВАХ транзистора включенного по схеме с ОЭ.
6. Режимы работы транзистора. Основные параметры биполярных транзисторов.
7. Классификация полевых транзисторов. Полевой транзистор с управляемым р-п переходом.
8. Классификация полевых транзисторов. Структура и ВАХ МДП транзистора со встроенным каналом.
9. Классификация полевых транзисторов. Структура и ВАХ МДП транзистора с индуцированным каналом.
10. Схема, работа и параметры эмиттерного повторителя.
11. Оптоэлектронные приборы. СИД. Фотодиоды. Фототранзисторы. Оптроны.
12. Усиление электрических сигналов. Эквивалентная схема. Основные показатели и характеристики.
13. Классификация усилителей электрических сигналов. Обобщенные параметры сигналов.
14. Искажения в усилителях.
15. Многокаскадные усилители.
16. Режимы работы по постоянному току активных элементов. Методы обеспечения рабочего режима активного элемента и его стабилизация.
17. Усилители с RC связью. Область средних частот. Частотная характеристика.
18. Усилители с RC связью. Область низких частот.
19. Усилители с RC связью. Область высоких частот.
20. Широкополосные усилители. Характеристики и схемы коррекции.
21. Обратная связь в усилителе. Структурная схема усилителя с ОС. Основные типы ОС.
22. Избирательные усилители. Их характеристики. Резонансный усилитель.
23. Избирательные усилители с частотно-зависимой ОС.
24. Усилители постоянного тока. Основные характеристики и особенности. Дрейф нуля.
25. Операционный усилитель. Основные параметры и характеристики.
26. Операционный усилитель. Инвертирующий и неинвертирующий усилитель.
27. Генераторы электрических сигналов. Мультивибраторы.
28. Источники питания. Выпрямители и сглаживающие фильтры. Основные параметры.
29. Стабилизаторы постоянного напряжения. Параметрические и компенсационные.
30. LC – генераторы, применение, характеристики.

### **Литература:**

1. Павлов В.Н., Ногин В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств. М.: Радио и связь, 1997.
2. Ногин В.Н. Аналоговые электронные устройства. М.: Радио и связь, 1992. 304 с.
3. Остапенко Г.С. Усилительные устройства. М.: Радио и связь, 1989. 400 с.

- 4.Болтаев А.В., Гадзиковский В.И., Важенин В.Г. и др. Усилительные устройства на интегральных микросхемах. Свердловск: изд. УПИ, 1981. 112 с.
- 5.Алексенко А.Г., Коломбет Е.А., Стародуб Г.И. Применение прецизионных аналоговых микросхем. М.: Радио и связь, 1985. 255 с.
- 6.Проектирование усилительных устройств. Учебное пособие / Под ред. М.В. Терпугова. М.: Высшая школа, 1982. 190 с.
- 7.Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. М: Высшая школа, 1991. 622 с.

## **2.3 Интегральная и микропроцессорная схемотехника**

- 1.Полупроводниковые электронные устройства. Дискретная электроника.
- 2.Этапы развития цифровой техники.
- 3.Основные технологии цифровой схемотехники и их особенности. Интегральные микросхемы.
- 4.Логические функции и логические элементы. Понятие логической переменной.
- 5.Логический элемент и логические устройства.
- 6.Входные и выходные логические переменные, логические функции.
- 7.Табличный и аналитический способ задания логической функции.
- 8Аксиомы алгебры логики, законы алгебры логики.
- 9.Понятие о минимальной форме логической функции.
- 10.Понятие серии микросхем. Схемотехнические решения для логических микросхем.
- 11.Логические микросхемы для реализации базисных логических функций, их условные графические обозначения.
- 12.Технологии изготовления цифровых микросхем и их электрические параметры.
13. Комбинационные логические устройства - шифраторы, дешифраторы
14. Комбинационные логические устройства – полусумматоры, сумматоры
- 15.Комбинационные логические устройства – мультиплексоры, демультиплексоры
- 16.Комбинационные логические устройства – компараторы, кодопреобразователи
17. Последовательностные логические схемы - триггеры.
18. Последовательностные логические схемы – регистры
19. Последовательностные логические схемы – счетчики
20. Типы запоминающих устройств, их классификация: постоянная и оперативная память, статическая и динамическая память, однократно программируемая и многократно перепрограммируемая память с ультрафиолетовым и электрическим стиранием
21. Программируемые логические матрицы
22. Цифро-аналоговый ЦАП преобразователь. Принцип работы.
23. Аналого-цифровой АЦП преобразователь. Принцип работы.
- 24.Зависимость выходного напряжения ЦАП от входного кода и величины опорного напряжения

25. Архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров
26. Структура микропроцессора и его основные узлы: центральный процессор (ЦП), постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), устройства вво-да/вывода (УВВ), устройства связи с объектом (УСО).
27. Организация связи между узлами микропроцессора: система шин, их классификация, правила функционирования, интерфейсы.
28. Перспективы развития схемотехнических решений цифровой и микропроцессорной техники.
29. Реализация логических функций в базисе И-НЕ
30. Реализация логических функций в базисе ИЛИ-НЕ

## Литература

1. Схемотехника электронных устройств. Микропроцессоры и микроконтроллеры / В.И. Бойко, А.Н. Гурджий, В.Я. Жуков и др.- СПб.: БХВ - Петербург, 2004. - 464 с.
2. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника / Е.П. Угрюмов. СПб. : БХВ - Петербург, 2004. - 528 с.
3. Бирюков С.А. Применение цифровых микросхем серии ТТЛ и КМОП / С.А. Бирюков. - 2-е изд. - М. : ДМК, 2000. - 240 с.
4. Калабеков Л.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы /Л.А. Калабеков. - 2-е изд. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 336с.
5. Микроэлектронные схемы цифровых устройств / И.Н. Букреев, В.И. Горячев, Б.М. Мансуров. - М. : Техносфера, 2009. - 712 с.
6. Уилкинсон Барри Основы построения цифровых систем / Уилкинсон Барри : Пер. с англ. - М. : Вильямс, 2006. - 320 с.
7. Джонсон Говард Конструирование высокоскоростных цифровые устройств / Джонсон Говард, Грэхем Мартин : Пер. с англ. - М. : Вильямс, 2006. - 624 с.
8. Музылёва И.В. Элементная база для построения цифровых систем управления / И.В. Музылёва. - М. : Техносфера, 2006. - 144 с.
9. Пухальский Г.И. Цифровые устройства. Учебное пособие для втузов / Г.И. Пухальский, Т.Я. Новосельцева. - СПб. : Политехника, 2001. - 885 с. 10. Пухальский Г.И. Проектирование микропроцессорных систем. Учебное пособие для втузов / Г.И. Пухальский. - М. : Радио и связь, 2001. - 544 с.
11. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и Matlab / В.И. Карлащук. - М. : СОЛОН-Пресс, 2004. - 800 с.
12. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. В 2 т. Т. I / М. Предко : Пер. с англ. - М. : Постмаркет, 2001. - 416 с.
13. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. В 2 т. Том II / М. Предко : Пер. с англ. - М. : Постмаркет, 2001. - 488 с.

## **Дополнительная литература**

1. Техническая документация DS30292C компании Microchip Technology Incorporated, USA. PIC 16F87X. Однокристальные 8-разрядные FLASH CMOS микроконтроллеры компании Microchip Technology Incorporated : Пр. с англ. - М. : Микро-Чип, 2002.- 184 с.
2. Фирма «Microchip» Справочник по среднему семейству микроконтроллеров PICmicroTM. - М. : Микрочип, 2002.
3. Яценков В.С. Микроконтроллеры Microchip. Практическое руководство / В.С. Яценков. - М. : Горячая линия-Телеком, 2002. - 296 с.
4. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения / К. Тавернье ; пер. с фр. - М. : ДМК Пресс, 2002. - 272 с.
5. Анна и Манфред Кёнинг Полное руководство по PIC-микроконтроллерам. PIC18, PIC10F, rfPIC / Анна и Манфред Кёнинг. - Киев : МК-Пресс, 2007-255 с.
6. Гелль П. Электронные устройства с программируемыми компонентами / П. Гелль. - М. : ДМК Пресс, 2001. - 176 с.
7. Шпак Ю.А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров / Ю.А. Шпак. - Киев : МК-Пресс, 2006 - 400 с.
8. Бородин В.Б. Системы на микроконтроллерах и БИС программируемой логики / В.Б. Бородин, А.В. Калинин. - М. : ЭКОМ, 2002. - 400 с.

## **2.4 Основы информационно-измерительных технологий**

1. Основные понятия и определения измерений, виды и методы измерений, измерительная информация.
2. Средства измерений: меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительно-информационные системы.
3. Измерительные каналы. Основные определения. Статические и динамические характеристики измерительных каналов.
4. Основные положения теории информации: измерительные сигналы, помехи и возмущения.
5. Передача измерительной информации: кодирование сообщений, дискретизация непрерывных сообщений, модуляция.
6. Виды модуляции: амплитудная, частотная, фазовая, частотно-импульсная, широтно-импульсная, фазо-импульсная.
7. Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерений.
8. Законы распределения и параметры случайных погрешностей.
9. Методы и алгоритмы получения оценок результатов и погрешностей прямых многократных равноточных измерений.
10. Методы и алгоритмы получения оценок результатов и погрешностей косвенных многократных измерений.

11. Статические и динамические характеристики средств измерений: функция преобразования, чувствительность, порог чувствительности, вариация, диапазон преобразования, динамические характеристики.
12. Погрешности средств измерений, их классификация. Нормирование погрешностей и классы точности средств измерений.
13. Структурные схемы построения измерительных устройств. Чувствительность и погрешности последовательной, дифференциальной и компенсационной схем измерительных устройств.
14. Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы.
15. Измерительные преобразователи неэлектрических величин. Классификация и характеристики.
16. Датчики температуры: функции преобразования, материалы терморезисторов и термопар, схемы включения в измерительную цепь.
17. Тензорезисторы: функция преобразования, материалы, конструкции и схемы включения.
18. Электромагнитные преобразователи: индуктивные, трансформаторные, индукционные, магнитоупругие. Область применения.
19. Ёмкостные преобразователи. Функции преобразования ёмкостных датчиков с плоскими электродами. Конструктивные исполнения.
20. Ёмкостные преобразователи с коаксиальными электродами. Особенности и схемы включения ёмкостных преобразователей в измерительную цепь.
21. Пьезоэлектрические датчики. Прямой и обратный пьезоэффект, пьезоэлектрические материалы. Функция преобразования, область применения.
22. Оптические датчики. Источники и приемники оптического излучения. Область применения.
23. Ионизационные преобразователи: источники и приёмники ионизирующего излучения, область применения.
24. Термоэлектрические преобразователи: материалы для термопар, градуировки.
25. Основные технические характеристики цифровых измерительных приборов.
26. Погрешности цифровых измерительных приборов.
27. Дискретное представление непрерывных величин.
28. Методы преобразования непрерывных величин в дискретные.
29. Применение микропроцессоров в измерительных приборах.
30. Информационно-измерительные системы.

## **Литература**

1. Информационно – измерительная техника и технологии : учебник / В.И. Калашников, С.В.Нефедов, А.Б. Путилин и др. ; под ред. Г.Г. Ранеева. – М. : Высшая школа, 2010. – 454с. : ил. : - ISBN 5-06-004071-2.
2. Клаассен К.Б. Основы теории измерений. Электронный методы и приборы в измерительной технике / К.Б. Клаассен. – М. : Постмаркет, 2012. – 352 с.
3. Атамалян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин: учебное пособие / Э.Г.Атамалян. – 3-е издание, переработанные и доп. – М. : Дрофа, 2005. – 415 с. : ил. : - ISBN 5-7107-7933-4

4. Раннев Г.Г. Методы и средства измерения: учебник для студентов вузов/ Г.Г. Раннев, А.П. Тарабенко. – 3-е издание, стер. – М.: Академия, 2010. -311 с: ил.: - ISBN 5-7695-3280-7

5. Теория измерения : учебное пособие для студентов приборостроительных специальностей вузов/ Т.И. Мушаркина [и др.] – М.: Высшая школа, 2007. -151с.: ил.: - ISBN 5-06-005700-3.