

Қазақстан Республикасының
Білім және ғылым
министрлігі

Д.Серікбаев атындағы
ШКМТУ

Министерство
образования и науки
Республики Казахстан

ВКГТУ им.Д.Серикбаева

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

**МЕМЛЕКЕТТІК ЕМТИХАННЫҢ БАҒДАРЛАМАСЫ
5B070200 –АВТОМАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ МАМАНДЫҒЫ
БОЙЫНША**

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 5B070200 – АВТОМАТИЗАЦИЯ И
УПРАВЛЕНИЕ**

Өскемен
Усть-Каменогорск
2019г.

Программа государственного экзамена по специальности 5B070200 «Автоматизация и управление» 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

А.Л.Красавин

С.В.Григорьева

Г.К.Шадрин

СОДЕЖАНИЕ

1	Общие положения.....	4
2	Программа государственного аттестационного экзамена по специальности	5
2.1	Основы электроники.....	5
2.2	Линейные системы автоматического регулирования	7
2.3	Технические средства автоматизации	9
2.4	Нелинейные системы автоматического регулирования.....	10

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Итоговая государственная аттестация обучающихся в вузе по специальности 5В070200 – Автоматизация и управление 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 5В070200 Автоматизация и управление 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 «Теория линейных систем автоматического регулирования», «Автоматизация типовых технологических процессов», «Проектирование микропроцессорных систем автоматизированного управления» и «Теория нелинейных систем автоматического регулирования».

На государственном экзамене студент должен показать:

- знание фундаментальных принципов построения систем управления, классификацию систем по основным алгоритмическим признакам и соответствующие алгоритмические схемы, достоинства и недостатки замкнутых и разомкнутых систем, роль обратной связи в системах управления;
- знание и понимание принципов организации и архитектуру автоматических и автоматизированных систем контроля и управления для объектов и процессов в различных отраслях;
- умение применять стандарты, методические и нормативные материалы, сопровождающие проектирование производства и эксплуатацию средств и систем автоматизации и управления;
- умение осуществлять системный анализ технических систем, технологических процессов и производств;
- способность анализировать и повышать качество функционирования систем автоматизации и управления;
- способность 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. Триисторы, 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. Инверторы.
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 Линейные системы автоматического регулирования

1. Основные понятия теории управления.
2. Функциональная схема системы автоматического управления.
3. Классификация систем автоматического управления.
4. Преобразование Лапласа. Прямое и обратное преобразование Лапласа
5. Основные свойства преобразования Лапласа. Применение преобразования Лапласа к решению линейных дифференциальных уравнений.
6. Передаточная функция линейной системы.
7. Переходные и импульсные переходные (весовые) функции системы.
8. Определение реакции системы на воздействие произвольного вида.
9. Понятие о частотных характеристиках системы (АЧХ, АФЧХ, ФЧХ).
10. Уравнения и передаточные функции типовых динамических звеньев
11. Частотные характеристики типовых динамических звеньев
12. Логарифмические частотные характеристики
13. Структурная схема САР.
14. Типовые передаточные функции соединений динамических звеньев.
15. Многомерные линейные системы и способы их описания
16. Анализ управляемости и наблюдаемости систем управления (критерии и примеры)
17. Устойчивость систем автоматического управления. Теорема Ляпунова.
18. Устойчивость систем автоматического управления. Алгебраический критерий Рауса-Гурвица.
19. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица для случая многомерной САУ.
20. Устойчивость систем автоматического управления. Критерий Найквиста.
21. Устойчивость систем автоматического управления. Критерий Михайлова.
22. Использование логарифмических характеристик для исследования устойчивости систем автоматического управления.

23. Понятие о запасе устойчивости.
24. Основные показатели (критерии) качества процесса управления
25. Интегральные оценки качества процесса управления
26. Частотные критерии качества регулирования (запас устойчивости, показатель колебательности, степень затухания, полоса пропускания, быстродействие)
27. Постановка задачи синтеза линейных САУ и пути ее решения
28. Типовые регуляторы. ПД-регулятор.
29. Типовые регуляторы. ПИ-регулятор.
30. Типовые регуляторы. ПИД-регулятор.

Литература

1. Макаревич С.П. Лекции по теории автоматического регулирования. Линейные одномерные непрерывные САР. Учебное пособие. ВКГТУ. – Усть- Каменогорск, 2001.
2. Теория автоматического управления. Под редакцией А.А.Воронова, в 2-х частях. – М.: Высшая школа, 1986.
3. Еруланова А.Е. Теория автоматического управления: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 050716 – «Приборостроение», 050702 – «Автоматизация и управление» /ВКГТУ. – Усть-Каменогорск, 2009

Дополнительная литература

1. Полевая Ж.А. Управление техническими системами. Курс лекций. Учебное пособие. –Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2001.
2. Полевая Ж.А., Л.А. Проходова Теория автоматического управления. Методическое пособие к практическим занятиям для студентов специальности 340140 «Приборостроение, монтаж и наладка приборов систем автоматизации» на базе среднего образования, колледжа. –Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2004.
3. Солодовников В.В., Плотников В.Н., Яковлев А.В. Основы теории и элементы систем автоматического регулирования. –М.: Машиностроение, 1985.
4. Бесекерский В. А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления, М.: Профессия, 2004. - 752 с

2.3 Технические средства автоматизации

1. Типовая структура локальной системы управления.
2. Типовая структура централизованной системы управления.
3. Типовая структура распределенной системы управления.

4. Функции и компоненты типового обеспечения АСУ ТП.
5. Организации по разработке и изданию стандартов
6. Назначение, принципы построения государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП).
7. Структура государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП)
8. Функционально-иерархическая структура технических средств ГСП
9. Виды совместимости изделий агрегатных комплексов соответсвии со стандартом государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП).
- 10.Назначение и структура датчика.
- 11.Основные характеристики измерительных преобразователей (датчиков).
- 12.Классификация датчиков по виду входной величины
- 13.Классификация датчиков по виду выходной величины
- 14.Классификация датчиков по принципу действия
- 15.Преобразование информации в системах автоматизации.
- 16.Анало-цифровые преобразователи (назначение, характеристики, схема).
- 17.Цифро-аналоговые преобразователи (назначение, принцип работы, схема).
- 18.Исполнительные устройства (назначение, принцип работы, основные блоки).
- 19.Функциональная схема исполнительного механизма. Классификация исполнительных механизмов по виду энергии.
- 20.Пневматические исполнительные механизмы.
- 21.Гидравлические исполнительные механизмы.
- 22.Требования, предъявляемые к исполнительным механизмам.
- 23.Регулирующий орган (назначение, принцип работы, классификация
- 24.Характеристики регулирующих органов. Качественные показатели регулирующих органов.
- 25.Классификация регулирующей и запорно-регулирующей арматуры.
- 26.Промышленные цифровые интерфейсы (назначение, классификация).
Основные типы протоколов.
- 27.Интерфейсы последовательной передачи данных (характеристики, сравнение).
- 28.Устройства связи с объектом (УСО). Схема расположения УСО в АСУ.
Функции УСО.
- 29.Классификация устройств связи с объектом (УСО).
- 30.Промышленные программируемые логические контроллеры (назначение, преимущества, характеристики).

Литература

- 1 Технические средства автоматизации : учебник для студ.высш. учеб. заведений / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 368 с.

- 2 Старостин А.А. Технические средства автоматизации и управления: учеб.пособие/ А.А.Старостин, А.В. Лаптева. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 168с.
- 3 Щербина Ю.В. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие/Ю.В. Щербина; Моск.гос.ун-т печати. М.:МГУП, 202. – 448с.
- 4 Гудинов В.Н., Корнейчук А.П. Технические средства автоматизации: Конспект лекций. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2006. – 52 с.

2.4 Нелинейные системы автоматического регулирования

1. Понятие нелинейной системы. Виды нелинейностей, линеаризация, общая структура нелинейной системы, принципы управления, устойчивость и качество управления.
2. Функции, функционалы и операторы. Виды функций и операторов.
3. Представление систем в пространстве состояний.
4. Изображение процессов в фазовом пространстве.
5. Изображение процессов на фазовой плоскости.
6. Особые точки линейных систем второго порядка .
7. Причины применения нелинейных систем. основные методы анализа нелинейных систем.
8. Классы нелинейных систем. Статические и динамические нелинейности.
9. Виды нелинейных звеньев.
10. Метод припасовывания при исследовании нелинейных систем. Скользящие режимы.
11. Метод точечных отображений при исследовании нелинейных систем.
12. Общие положения метода гармонической линеаризации.
13. Вычисление коэффициентов гармонической линеаризации.
14. Алгебраический способ определения автоколебаний в методе гармонической линеаризации.
15. Частотный способ определения автоколебаний в методе гармонической линеаризации
16. Определение устойчивости по Ляпунову. Первый метод Ляпунова исследования устойчивости нелинейных систем.
17. Знакопостоянные и знакопределенные функции.
18. Положительно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.
19. Понятие функции Ляпунова.
20. Второй (прямой) метод Ляпунова исследования устойчивости нелинейных систем.
21. Методы построения функций Ляпунова.
22. Пример исследования устойчивости нелинейной системы вторым методом Ляпунова.
23. Понятие абсолютной устойчивости.

24. Частотный метод исследования абсолютной устойчивости. Критерий Попова.
25. Понятие дискретной системы управления.
26. Преимущества применения дискретных систем. Виды модуляции.
27. Разностные уравнения дискретных систем.
28. Z-преобразование дискретных сигналов.
29. Передаточные функции дискретных систем.
30. Устойчивость дискретных систем.
31. Преобразование непрерывной передаточной функции в дискретную и обратное преобразование.

Литература:

1. Теория автоматического регулирования.- Часть первая. Под ред. А. А. Воронова. М.: Высшая школа, 1986.
2. Теория автоматического регулирования.- Часть вторая. Под ред. А. А. Воронова. М.: Высшая школа, 1986. – 504с.
3. Мирошник Б.Р. Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы. – СПб.: Питер, 2006. – 272 с.
4. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т.2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: Учебное пособие. – М.: Физматлит, 2004. – 464 с.
5. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 5-и томах / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2004. – 656 с.
6. Ротач В.Я. Теория автоматического управления: Учебник для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 396 с.
7. Избранные главы теории автоматического управления. / Б.Р. Андриевский, А.Л. Фрадков – СПб.: Наука, 2000. – 475 с.
8. Справочник по теории автоматического управления / Под ред. А.А. Красовского. – М.: Наука, 1987. – 712 с.
9. Бессекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. – СПб.: "Профессия", 2003. – 747 с.
10. Попов Е.П. Теория нелинейных систем автоматического регулирования и управления.- М.: Наука, 1988. – 256 с.
11. Куропаткин П.В. Теория автоматического управления. – М.: Высшая школа, 1973. – 526 с.
12. Филлипс Ч., Харбор Р. Системы управления с обратной связью. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 616 с.
13. Теория автоматического управления: Учебник для вузов/ С.Е. Душин, Н.С.Зотов, Д.Х. Имаев и др. – М.: Высшая школа, 2003. – 567 с.