

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ ИМЕНИ
ГУМАРБЕКА ДАУКЕЕВА
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ И
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»**

Утверждаю

Проректор по АД

Коньшин С.В.

2020 г.



ПРОГРАММА

вступительного экзамена в докторантуру по направлению
«Инженерия и инженерное дело»: 8D07104 - Приборостроение

Алматы 2020

Программа по специальности «8D07104 -Приборостроение» составлена на основании типовых, рабочих учебных планов и программ дисциплин.

Зав. кафедрой

Электроника и робототехника

 Т.О. Чигамбаев

Программа вступительного экзамена по специальности одобрена учебно-методической комиссией института космической техники и телекоммуникаций «10» июня 2020г., протокол № 4

Председатель

 Г.К. Балбаев

Программа вступительного экзамена в докторантуру по специальности согласована с учебно-методическим отделом АУЭС

Директор ОПДМ

 А.А. Елеманова

1. Цель вступительного экзамена по специальности

Целью вступительного экзамена, является определение степени соответствия уровня подготовленности выпускника бакалавриата требованиям ГОСО специальности. При этом проверяются как теоретические знания, так и практические навыки бакалавра в соответствии со специальностью 5D071600 - Приборостроение и академической степенью бакалавра техники и технологии по специальности «Приборостроение».

2. Регламент проведения вступительного экзамена по специальности

Вступительный экзамен проводится в после сдачи документов в приемную комиссию. К экзамену допускаются лица, завершившие полный курс обучения магистратуры по специальности 7M07106 – «Приборостроение» или родственным специальностям при условии пересдачи разницы в учебных программах.

Экзамен - письменный - проводится в течение трех часов.

Экзаменационное задание в билетах состоит из вопросов базовых дисциплин обязательного компонента (тестовый экзамен) и компонента по выбору (письменный экзамен).

Прием вступительного экзамена по специальности осуществляет приемной комиссией в составе трех человек (докторов и кандидатов наук).

Обсуждение и окончательное оценивание ответов студентов проводит на закрытом заседании.

К»	Оценка в буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	% - ное содержание	Оценка по традиционной системе
1	2	3	4	5
1	A	4,0	95-100	отлично
2	A-	3,67	90-94	
3	B+	3,33	85-89	хорошо
4	B	3,0	80-84	
5	B-	2,67	75-79	
6	c+	2,33	70-74	удовлетворительно
7	c	2,0	65-69	
8	c-	1,67	60-64	
9	D+	1,33	55-59	
10	D	1,0	50-54	
И	F	0	0-49	Неудовлетворительно

Результат государственного экзамена по специальности (общая оценка) доводится до студента сразу после закрытого заседания приемной комиссии.

Экзамен по специальности состоится 10-15 августа 2020 года примерно экзаменационный билет включает 3 вопроса по дисциплинам: «Мехатронные системы и комплексы», «Теория измерения», «Робототехнические системы и

комплексы» здесь приведен примерный перечень тем практических заданий экзаменационных билетов.

Вопросы по дисциплине «Мехатронные системы и комплексы»

1. Кинематика многозвенных манипуляторов.
2. Конструкции манипуляторов промышленных роботов.
3. Приводы промышленных роботов.
4. Общая характеристика используемых устройств (манипуляторов) роботов.
5. Функции вычислительных устройств.
6. Структура и назначение элементов однопроцессорных управляющих устройств.
7. Структура мульти микропроцессорных вычислительных устройств.
8. Программное обеспечение и языки программирования микро ЭВМ и микропроцессоров.
9. Операционные системы микро ЭВМ.
10. Понятие обратной связи и системы с замкнутым контуром.
11. Общая структура системы программного управления.
12. Системы циклового и позиционного управления.
13. Системы контурного управления.
14. Адаптация и уровни адаптации.
15. Принципы построения системы осязания.
16. Программное обеспечение системы управления адаптивных роботов.
17. Языки и системы программирования адаптивных роботов.
18. Системы технического зрения.
19. Локационные системы осязания.
20. Тактильные системы осязания.
21. Силомоментные системы осязания.
22. Классификация дистанционно управляемых роботов и манипуляторов.
23. Копирующие системы управления манипуляторами.
24. Полуавтоматические системы управления манипуляторами.
25. Дистанционные системы управления роботами.

Вопросы по дисциплине «Теория измерения»

1. Перечислите достоинства и недостатки нормирования погрешности по её допускаемому пределу.
2. Расскажите о преимуществах и недостатках прибора магнитоэлектрической системы. Приведите уравнение шкалы.
3. Зачем применяется пиковый детектор с открытым входом? Как градуируются вольтметры с таким детектором? Какой формы напряжения он измеряет?
4. Что такое погрешность квантования и какому закону распределения она подчинена?

5. Назначение и особенности программной среды Lab VIEW.
6. Преимущества и недостатки метода Амперметра и Вольтметра.
7. Что такое приведенная погрешность, как она находится? Какое значение она имеет для средств измерений?
8. Преобразователи СВЗ на диодных детекторах. Как градуируются шкалы приборов. Какие погрешности возникают и как их устранить при измерении периодических несинусоидальных токов?
9. Как измерить ток и напряжение компенсационным методом?
10. Что характеризуют коэффициент отклонения (В/дел) и коэффициент развертки (мс/ дел) и зачем их регулируют?
11. Измеряемое напряжение имеет вид $U_x = U_0 + U_m \text{ sincot} (U_m < U_0)$. Какой диодный детектор следует использовать, чтобы измерить их? Нарисуйте и объясните работу этого детектора.
12. Что называется ждущей разверткой осциллографа? Зачем она применяется. Какие требования предъявляются к ней?
13. Как делят погрешности по характеру их проявления? Приведите примеры постоянных и изменяющихся во времени систематических погрешностей.
14. Расскажите о преобразователе СКЗ на основе термопреобразователя. Чем определяются погрешности, особенно при возрастании частоты измеряемого тока? Какие требования существуют по ограничению предельной частоты?
15. Способы определения мощности в однофазных цепях переменного тока. Приведите схему.
16. Как проявляется погрешность квантования при многократных наблюдениях в случае, если измеряемая величина постоянна или изменяется от наблюдения к наблюдению?
17. Какие методы измерения использованы в одинарно-двойном мосте? Уравнение баланса моста.
18. Как измерить напряжение периодических прямоугольных импульсов в случае, когда скважность $Q > 3 \dots 5$?
19. Даны формулы $\Delta x = \pm a$, $\Delta x = x_a - x_d$, $\delta_x = \Delta x / x$, $\delta_{x_d} = \Delta x / x_d$, $y_x = \Delta x / x_n$. Что это за погрешности. В каких случаях используются каждая из них?
20. Что такое коэффициент нелинейных искажений и коэффициент гармоник? Что они показывают? В каких случаях используются?
21. Как измерить угол сдвига фаз между сигналами при помощи осциллографа?
22. Определите понятия основной и дополнительной погрешности средств измерений. Как эти погрешности связаны со значениями влияющих величин?
23. Области применения программных и аппаратных средств Lab VIEW.
24. Каким погрешностям принято приписывать равномерный, треугольный, трапецидальный законы распределения?
25. В паспорте цифрового вольтметра записано $0,05 + 0,05 U_k / U$. Какая погрешность? Расшифруйте все цифры и буквенные знаки.

Вопросы по дисциплине «Робототехнические системы и комплексы»

1. Кинематика многозвенных манипуляторов.
2. Конструкции манипуляторов промышленных роботов.
3. Приводы промышленных роботов.
4. Общая характеристика используемых устройств (манипуляторов) роботов.
5. Функции вычислительных устройств.
6. Структура и назначение элементов однопроцессорных управляющих устройств.
7. Структура мульти микропроцессорных вычислительных устройств.
8. Программное обеспечение и языки программирования микро ЭВМ и микропроцессоров.
9. Операционные системы микро ЭВМ.
10. Понятие обратной связи и системы с замкнутым контуром.
11. Общая структура системы программного управления.
12. Системы циклового и позиционного управления.
13. Системы контурного управления.
14. Адаптация и уровни адаптации.
15. Принципы построения системы осязательства.
16. Программное обеспечение системы управления адаптивных роботов.
17. Языки и системы программирования адаптивных роботов.
18. Системы технического зрения.
19. Локационные системы осязательства.
20. Тактильные системы осязательства.
21. Силомоментные системы осязательства.
22. Классификация дистанционно управляемых роботов и манипуляторов.
23. Копирующие системы управления манипуляторами.
24. Полуавтоматические системы управления манипуляторами.
25. Дистанционные системы управления роботами.

Тематика теоретической подготовки по программе магистратуры:

Робототехнические системы и комплексы: Поколения промышленных роботов. Приводы промышленных роботов. Роль робототехники в автоматизации технологических процессов. Гибкие производственные системы с использованием промышленных роботов. Исполнительные устройства промышленных роботов. Мехатронные транспортные средства, устройства бытового и медицинского назначения. Периферийные устройства компьютеров как мехатронные объекты. Методы интеграции при проектировании мехатронных агрегатов. Программная и аппаратная интеграция среды LabView в робототехнический комплекс из 4-х роботов Kawasaki FS003N. Реализация части робототехнической линии на базе 4-х промышленных роботов Kawasaki FS003N под управлением персонального компьютера - ПК - (с логикой на конечных автоматах в среде LabView). Имитационное моделирование части робототехнической линии сетями Петри в среде графического программирования LabView.

Теория измерения: Характеристики средств измерений. Общие сведения об измерительной технике. Статические и динамические характеристики средств измерений. Погрешности средств измерений. Обработка результатов измерений. Измерительные преобразователи физических (электрических и неэлектрических) величин. Общие понятия. Структура измерительных преобразователей.

Классификация измерительных преобразователей. Принцип действия, свойства и область применения резистивных, пьезоэлектрических, электростатических, электромагнитных, гальваномагнитных, электрохимических, тепловых, оптоэлектрических преобразователей. Средства измерения электрических величин. Аналоговые преобразователи и измерительные приборы. Цифровые преобразователи и приборы. Средства измерения токов и напряжений. Средства измерения параметров цепей с сосредоточенными постоянными. Средства измерения мощности, энергии и коэффициента мощности. Средства измерения частоты, интервалов времени и фазового сдвига. Средства измерения и наблюдения формы электрических сигналов. Средства измерения магнитных величин. Средства измерения неэлектрических величин. Измерительные преобразователи неэлектрических величин. Измерительные цепи преобразователей. Методы измерения неэлектрических величин. Средства измерения механических величин. Средства измерения температуры. Средства измерения концентрации жидких и газообразных сред.

Мехатронные системы и комплексы: Структура и принципы интеграции мехатронных модулей и машин. Исполнительные устройства систем мехатроники. Манипуляторы робототехнических систем. Мехатронные системы в машиностроительных технологиях. Промышленные роботы. Основные определения и классификация. Кинематика манипулятора. Прямая и обратная задача. Геометрия рабочего пространства. Мехатронные транспортные средства, устройства бытового и медицинского назначения. Периферийные устройства компьютеров как мехатронные объекты. Первичные измерительные преобразователи. Построение структуры системы управления, программная реализация регуляторов. Построение структуры системы управления, программная реализация регуляторов.

Литература

1. Копесбаева А. А. Микропроцессорные средства и программно технические комплексы. Учебное пособие, АУЭС г.Алматы 2010 г
2. Иванов Э.А., Бахтаев ш.А, Елеукулов Е.О. Методы и средства электрорадиоизмерений.- Алматы, 2012
3. Атамалян Э.Г. Методы и приборы измерения электрических величин М.: Высш, шк., 1989
4. Харт Х. Введение в измерительную технику "Мир",2000 М.: Изд
5. Классен К.Б. основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике. - М.: Постмаркет,2000.
6. Парр Э. Программируемые контроллеры: руководство для инженера. -

М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 516 с.:ил

7. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под ред. Проф. В.П. Дьяконова.- М.:СОЛОН-Пресс, 2008. - 256 с.:ил. - (Серия «Библиотека инженера»).

8. Петрищенко С.Н. Цифровые устройства и микропроцессоры. Конспект лекций для студентов специальности 050719 — Радиотехника, электроника и телекоммуникации дистанционной формы обучения. - Алматы: АИЭС, 2006. - 36с.

9. Петрищенко С.Н. Цифровые устройства и микропроцессоры. Конспект лекций для бакалавров специальности 5В100200 - Системы информационной безопасности. - Алматы: АИЭС, 2013. - 49 с.

10. Петрищенко С.Н. Цифровые устройства и микропроцессоры. Методические указание и задание к выполнению курсовой работы для студентов специальности 050719 — Радиотехника, электроника и телекоммуникации. Алматы: АИЭС, 2008.- 14с.

11. Бойко В.И., Гуржий А.Н., Жуйков В.Я. и др. Схемотехника электронных устройств. Цифровые устройства. - СПб.: БХВ - Петербург, 2004. - 512 с.

12. Пухальский Г.И. Проектирование микропроцессорных систем. Учебное пособие для вузов. — СПб.: Политехника, 2001. - 544 с.