

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор, проректор по  
учебной работе

 Е.В. Суркова  
« 19 » 10 \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПРИ ПРИЁМЕ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 12.04.01  
«Приборостроение»**

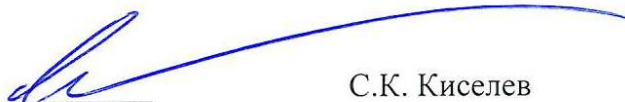
Ульяновск, 2020

Программа вступительного испытания при приёме на обучение по программе магистратуры по направлению «Приборостроение» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение» (степень «магистр»).

Программа вступительного испытания рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Измерительно-вычислительные комплексы», протокол заседания № 5 от 29.10.2020 г.

Заведующий кафедрой «Измерительно-вычислительные комплексы»


« 29 » \_10\_ 2020 г.

  
(подпись)

С.К. Киселев

**Согласовано:**

Декан ФИСТ, к.т.н., доцент



К.В. Святлов


Руководитель ОПОП

Руководитель ОПОП  
12.04.01 «Приборостроение», к.т.н., доцент



С.Н. Сазонов

Ответственный секретарь ПК, к.т.н., доцент

  
(подпись)

И.В. Горбачев

**Контрольные вопросы  
для проведения вступительных испытаний  
по направлению 12.04.01 – Приборостроение**

**Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»**

1. Физические свойства, величины, классификация физических величин.
2. Единицы ФВ. Международная система единиц СИ.
3. Измерение ФВ. Классификация видов измерений.
4. Измерение ФВ. Методы измерений.
5. Средства измерений: обобщенная классификация средств измерений.
6. Метрологические характеристики средств измерений.
7. Эталоны: свойства, виды. Передача размера единиц физических величин: поверочные схемы.
8. Федеральный закон №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
9. Погрешности измерений, классификация.
10. Систематические погрешности, классификация. Способы обнаружения и устранения постоянных и переменных систем погрешностей.
11. Случайные погрешности. Вероятное описание случайных погрешностей.
12. Основные законы распределения случайных погрешностей.
13. Грубые погрешности и методы их исключения.
14. Обработка результатов прямых многократных равноточных измерений.
15. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.
16. Классы точности средств измерений.
17. Испытание и контроль.
18. Качество измерений.
19. Метрологические службы и организации.
20. Государственный метрологический контроль и надзор.
21. Поверка, калибровка, регулировка и градуировка средств измерений.
22. Метрологическая надежность средств измерений.
23. Федеральный закон №162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».
24. Комплексная стандартизация.
25. Унификация, симплификация, типизация и агрегатирование.
26. Категории стандартов.
27. Виды стандартов.
28. Федеральный закон №184-ФЗ «О техническом регулировании».
29. Технические регламенты.
30. Цели, принципы, формы подтверждения соответствия.
31. Участники сертификации.
32. Последовательность работ по проведению сертификации.
33. Добровольное подтверждение соответствия и добровольная сертификация. Знак обращения на рынке.
34. Обязательное подтверждение и декларирование соответствия.
35. Обязательная сертификация и знак соответствия.
36. Сертификация систем качества.

**Дисциплина «Физические основы получения информации»**

1. Свойства объектов и физические величины.
2. Система физических величин. Принципы формирования.
3. Системы единиц физических величин.
4. Измерительные информационные системы, общая характеристика.
5. Классификация измерительных сигналов.
6. Математическое описание измерительных сигналов.

7. Математические модели постоянного сигнала единичной и дельта-функции.
8. Модулированные сигналы.
9. Математическая модель физического эффекта.
10. Классификация физических эффектов и явлений.
11. Классификация датчиков и измерительных преобразователей.
12. Обобщенная структурная схема интеллектуального датчика.
13. Общая характеристика электрических первичных преобразователей.
14. Понятие температуры. Единица температуры. Температурные шкалы.
15. Математические модели резистивных термочувствительных сенсоров.
16. Дилатометрические, биметаллические, манометрические термометры.
17. Термопреобразователи на основе металлов.
18. Полупроводниковые термометры: общая характеристика, применение.
19. Термоэлектрические явления.
20. Принципы формирования термопар.
21. Схемы включения термоэлектрических преобразователей.
22. Бесконтактные способы измерения температуры.
23. Общие принципы построения и классификация пирометров.
24. Принцип действия простейшего индуктивного преобразователя. Функция преобразования.
25. Мостовая схема включения индуктивного преобразования. Функция преобразования.
26. Трансформаторные преобразователи, принцип действия.
27. Вращающиеся трансформаторы: СКВТ, ЛВТ.
28. Электростатические измерительные преобразователи: емкостные и пьезоэлектрические.
29. Емкостные измерительные преобразователи линейного и углового перемещения.
30. Дифференциальная схема включения емкостного преобразователя.
31. Функциональные емкостные измерительные преобразователи.
32. Емкостной топливомер: принцип действия, функция преобразования.
33. Явление пьезоэффекта: прямой и обратный. Области применения.
34. Продольный и поперечный пьезоэффект.
35. Пьезомодуль, матрица пьезомодулей. Физический смысл различных модулей.
36. Пьезокерамика: сравнительный анализ свойств с пьезоэлектриками. Производство пьезо-керамических датчиков.
37. Пьезоэлектрические пленки, основные характеристики. Тактильные чувствительные элементы.
38. Явление тензоэффекта: рассмотреть на примере металлических преобразователей.
39. Полупроводниковые и фольговые тензорезисторы: достоинства, недостатки, области их применения.
40. Мостовые схемы включения тензорезисторов.
41. Анализ статической характеристики интегрального датчика давления на основе тензорезистивных преобразователей.
42. Способы и методы исключения аддитивной и мультипликативной составляющих температурной погрешности тензометрического измерительного преобразователя.
43. Гальваноманометрические явления: эффекты Холла и Гаусса.
44. Волоконно-оптические преобразователи. Математическая модель преобразования.
45. Измерительные преобразователи с частотным выходным сигналом.
46. Датчики давления с использованием вибрирующего цилиндра.
47. Струнные измерительные преобразователи: вывод уравнения движения струны.
48. Измерение различных физических величин с помощью струнных датчиков.
49. Области измерения времени.
50. Меры времени с колебательной системой: основные схемы.
51. Средства измерения акустических величин.
52. Кварцевые пьезорезонаторы: основные типы, свойства применения.
53. Классификация пьезорезонансных преобразователей.
54. Пьезорезонансные датчики: принципы построения, области применения.

55. Возможности использования поверхностно-акустических волн при проектировании датчиков.

### **Дисциплина «Цифровые вычислительные устройства и микропроцессоры приборных комплексов»**

1. Комбинационные логические схемы. Дешифраторы и мультиплексоры. Параметры и характеристики.
2. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС). Структура и основные параметры.
3. Системы на «жесткой логике» и программируемые системы. Достоинства и недостатки.
4. Структуры микропроцессора, микроконтроллера и связей в микропроцессорных системах.
5. Типы архитектур микропроцессорных систем и их достоинства и недостатки.
6. Мультиплексирование шин, синхронный и асинхронный обмен.
7. Структура модуля памяти и принцип работы стека.
8. Алгоритм обработки прерываний в микроконтроллерных системах.
9. Методы адресации и сегментирование памяти в микроконтроллерных системах.
10. Система команд процессора. Команды переходов. Ветвления программы.
11. Характеристика принципа модульной организации микроконтроллеров.
12. Организация связи с внешней средой. Виды портов ввода/вывода микроконтроллера.
13. Понятия квантования и дискретизации сигналов. Погрешности квантования и дискретизации.
14. Структура и принцип работы аналого-цифрового преобразователя параллельного типа.
15. Схема аналого-цифрового преобразователя последовательного приближения.
16. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя двухтактного интегрирования.
17. Цифро-аналоговый преобразователь на основе широтно-импульсного модулятора.
18. Структура цифро-аналогового преобразователя с суммированием напряжений.
19. Программные пакеты для отладки и симуляции работы цифровых схем. Интерфейс и инструменты программы PROTEUS ISIS.
20. Программная среда AVR Studio. Состав главной панели и средства отладки программного кода.

### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Метрология, стандартизация и технические измерения: Учеб. для вузов / А.С.Сигов, В.И.Нефедов; Под ред. А.С.Сигова – М.: Высш. шк., 2008. – 624с.: ил.
2. Сергеев А.С., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебные пособия. – М.: логос, 2001. - 536 с.: ил.
3. Сергеев А.В., Крохин В.В. Метрология: Учеб. пособие для вузов. – М: логос, 2000. – 408 с: ил.
4. Горбоконенко В.Д. Метрология в вопросах и ответах / В.Д. Горбоконенко, В.Е. Шикина. – Ульяновск: УлГТУ. 2004. – 195 с.
5. Горбоконенко В.Д. Сертификация в вопросах и ответах / В.Д. Горбоконенко, В.Е. Шикина. – Ульяновск: УлГТУ. 2006. – 133 с.

6. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. для вузов / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. 2-е издание, доп. – М.: Высш.шк., 2006. – 800 с.: ил.
7. Метрология. Стандартизация. Сертификация: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям стандартизации и метрологии, направлениям экономики и управления / (А.В.Архипов и др.); под ред. В.М. Мишина. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2009. – 495 с.: ил.
8. Никифоров, Анатолий Дмитриевич. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2007.
9. Метрология стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Авдеев Б.Я., Алексеев В.В., Антонюк Е.М., Чернявский Е.А., Цветков Э.И.; под ред. В.В.Алексеева – 2 – изд., стер. – М.: Академия, 2008.
10. Метрология. Стандартизация. Сертификация: учебник для вузов / Архипов А.В., Зекунов А.Г., Курилов П.Г., Мишин В.М., Нефедов В.А., Новиков В.А., Панов В.П.; под ред. В.М. Мишина. – М.: ЮНИТИ, 2009.
11. Схиртладзе, Александр Георгиевич. Метрология, стандартизация и технические измерения: учебник. – Старый Оскол: ТНТ, 2010.
12. Шишкин И.Ф. Теоретическая метрология / Шишкин И.Ф.; - 4 изд.: Питер 2010. – ч.1.: Общая теория измерений: Учебник для вузов. – 108с.
13. Шишкин И.Ф. – Теоретическая метрология: Учебник / Шишкин И.Ф.; - 4 изд.- Санкт-Петербург. Питер, 2012 – Ч.2.: Обеспечение единства измерений. – 238с.
14. Кузяков О.Н. Проектирование систем на микропроцессорах и микроконтроллерах [Электронный ресурс]: уч. пособие / О.Н. Кузяков. – Электрон. дан. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 104 с.  
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64535>
15. Смирнов Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: уч. пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2013. – 496 с. –  
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12948>
16. Лабораторный практикум по цифровым вычислительным устройствам на базе стендов НТЦ-02.05.1 «Электроника с МПСО» и персонального компьютера / сост. С.Н. Сазонов. – Ульяновск: УлГТУ, 2017. – 172 с.
17. Сперанский Д.В. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств [Электронный ресурс]: уч. пособие / Д.В. Сперанский, Ю.А. Скобцов, В.Ю. Скобцов. – Электрон. дан. – М.:, 2016. – 534 с.  
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100660>
18. Богданов А.В. Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Богданов, Е.Н. Станкова, В.В. Мареев, В.В. Корхов. — Электрон. дан. — Москва: , 2016. — 135 с.  
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100572>
19. Шишмарев В. Ю. Физические основы получения информации: учеб. пособие для студ. учрежд. высш. проф. образования/ В.Ю. Шишмарев. - М.: издат. центр «Академия», 2010.
20. Дж. Фрайден. Современные датчики, Справочник – Москва: Техносфера, 2006.
21. Джексон Р.Г. Новейшие датчики – Москва: Техносфера, 2007.
22. Радж Балдев, Раджендран В., Паланичами П. Применение ультразвука – Москва: Техносфера, 2006.
23. Шарапов В.М., Мусленко М.П., Шарапова Е.В. Пьезоэлектрические датчики/ Под ред. В.М. Шарапова – Москва: Техносфера, 2006.
24. Хашемиан Х.М. Датчики технологических процессов: характеристики и методы повышения точности. М.: издательство Бином, 2008.
25. Топильский В.Б. Микроэлектронные измерительные преобразователи учебное пособие / В.Б. Топильский Москва: Бином, Лаборатория знаний 2012 – 493с.
26. Клаасен, Клаас Б. Основы измерения. Датчики и электронные приборы: учебное пособие / Клаас Б. Клаасен; перевод с английского Е.В. Воронова и А.Л. Ларина – 3 изд. – Долгопрудный: Интеллект, 2008 – 350с.

27. Датчики: справочное пособие / под общ. Ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука – Москва, Техносфера, 2012 – 624с.