Озерский технологический институт (филиал)

Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования

Национальный исследовательский ядерный университета

Московского инженерно - физического института

(ОТИ НИЯУ МИФИ)

|  |
| --- |
| *КАФЕДРА Электроники и Автоматики* |

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ |
|  | Ректор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.А. Иванов |
|  | "\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 200\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина Основы проектирования приборов и систем

для специальности 190900 (ОФО)

2022 г.

Рабочая программа составлена на основании “Положения об учебно-методическом комплексе дисциплины. ПЛ ОТИ-001-2007”.

Рабочая программа составлена: доцентом .

ученое звание, степень

Шустовым В.В. .

Фамилия И.О.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Электроники и Автоматики "\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 200\_\_ г. (протокол №\_\_\_\_)

название обеспечивающей кафедры

Зав. кафедрой "\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 200\_\_ г. Е.Г. Изарова

дата подпись Фамилия И.О.

СОГЛАСОВАНА

Зав. кафедрой Электроники и Автоматики .

название выпускающей кафедры

"\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 200\_\_ г. Е.Г. Изарова

дата подпись Фамилия И.О.

Одобрена на Методическом совете

Председатель Методического совета .

подпись Фамилия И.О.

"\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

дата

# КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## Краткая характеристика дисциплины

### Дисциплина “Основы проектирования приборов и систем” относится к блоку общепрофессиональных дисциплин ОПД.Ф.08 Учебного плана.

### Основное внимание при изучении дисциплины уделено следующим вопросам:

1. ознакомления с комплексами стандартов, руководящими документами и методическими материалами, регламентирующими принципы создания автоматизированных систем разработки и постановки на производство продукции производственно-технического назначения, а также стадии и этапы работ по их созданию, требования к структурам и видам обеспечения;
2. приобретения навыков системотехники и системной интеграции;
3. разработки видов структур, используемых при проектировании приборов и автоматизированных систем;
4. изучения видов, комплектности и обозначения документов при создании автоматизированных систем и продукции производственно-технического назначения;
5. изучения современных комплексов технических с целью реализации измерительных каналов, каналов сбора, преобразования, обработки и передачи информации;
6. изучения современных инструментальных программных средств с целью реализации интегрированных SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition System) систем;
7. ознакомления с видами испытаний автоматизированных систем и продукции производственно-технического назначения.

### Вид учебной работы, проводимые при изучении дисциплины, и часовая объем семестровых занятий приведены в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр |
| Общая трудоемкость дисциплины | 192 | 8 |
| **Аудиторные занятия** | 136 | 8 |
| **Лекции** | 36 | 8 |
| **Практические занятия (ПЗ)** | 18 | 8 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | 8 |
| Прием лабораторных работ | 8 | 8 |
| *Самостоятельная работа:* | 88 | 8, 9 |
| ***Контрольная работа (КР)*** | 1 | 8 |
| ***Итоговая контрольная работа (ИКР)*** | 2 | 8 |
| ***Домашнее задание 1 (ДЗ1)*** | 5 | 8 |
| ***Домашнее задание 2 (ДЗ2)*** | 6 | 8 |
| ***Курсовая работа*** | 68 | 9 |
| *Самостоятельная работа по подготовке к зачетам и экзаменам* | 6 | 8 |
| Вид итогового контроля – экзамен | 6 | 8 |

## Цели изучения дисциплины

Специалист в области конструирования, системотехники, системной интеграции и информационных технологий должен иметь углубленные и расширенные теоретические знания в области вычислительной и информационно-измерительной техники и приобрести практические навыки в части применения средств вычислительной и измерительной техники в процессах сбора, преобразования, обработки, передачи, представления информации, формирования управляющих воздействий и создания человеко-машинного интерфейса.

Цель данной дисциплины – обеспечение студента знаниями и навыками конструирования, системотехники и системной интеграции для реализации измерительных, вычислительных и управляющих каналов в автоматизированных системах и приборах производственно-технического назначения.

## Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина “Основы проектирования приборов и систем” изучается на 8 семестре. Освоение дисциплины базируется на основе ранее пройденных дисциплин: “Информатика”, “Электроника и микропроцессорная техника”, “Основы автоматического управления”, “Компьютерные технологии в приборостроении”, “Цифровые измерительные устройства”, “Пакеты прикладных программ”, “Программное обеспечение измерительных процессов”.

Данная дисциплина является основой для последующего изучения специальных дисциплин блока СД.00: “Интеллектуальные средства измерений”, “Измерительные информационные системы ”.

# СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Темы лекционных занятий, их содержание и объем

### Предмет и содержание курса. Основные положения (0,5 часа)

### Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы (0,5 часа).

Назначение единого комплекса стандартов и руководящих документов автоматизированных систем (ЕКС АС). Структура ЕКС АС.

### Основные термины и определения (0,5 часа).

### Назначение и классификация автоматизированных систем в зависимости от сферы деятельности (0,5 часа).

### Состав и структура автоматизированных систем (0,5 часа).

1. Виды обеспечения, разрабатываемые при проектировании приборов и систем (техническое, программное, информационное, организационно-методическое, метрологическое, правовое, математическое, лингвистическое, эргономическое).
2. Виды структур, используемых при проектировании автоматизированных систем (функциональные (функциональные устройства и блоки), технические (комплекс технических средств), организационные, документальные, алгоритмические, программные, информационные).

### Принципы создания автоматизированных систем: системности, развития (открытости), совместимости, стандартизации (унификации), эффективности (0,5 часа).

### Проектирование автоматизированных систем. Стадии создания и этапы работ по проектированию автоматизированных систем. Содержание работ (2 часа)

#### Формирование требований к автоматизированным системам.

Обследование объекта и обоснование необходимости создания системы. Формирование требований пользователя к прибору и системе. Оформление отчета о выполненной работе и заявки на разработку прибора и системы.

#### Разработка концепции автоматизированных систем.

Изучение объекта. Проведение необходимых научно-исследовательских работ. Методы вариантного проектирования. Системные подходы к проектированию. Разработка вариантов концепции системы и выбор варианта концепции системы, удовлетворяющего требованиям пользователя. Оформление отчета о выполненной работе.

#### Техническое задание.

Разработка и утверждение технического задания на создание системы.

#### Эскизный проект.

Разработка предварительных проектных решений по системе. Разработка документации на систему.

#### Технический проект.

Разработка проектных решений по системе и ее частям. Методы и средства автоматизации проектных процедур. Функционально-параметрическое проектирование. Конструкторско-технологическое проектирование. Разработка конструкций. Разработка проектной документации на систему и ее части. Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования системы или технических требований (технических заданий) на их разработку. Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации.

#### Рабочая документация.

Разработка рабочей документации на систему и ее части. Разработка или адаптация программ.

#### Ввод в действие.

Подготовка объекта автоматизации к вводу системы в действие. Подготовка персонала. Комплектация системы поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями). Строительно-монтажные работы. Пусконаладочные работы. Проведение предварительных испытаний. Проведение опытной эксплуатации. Проведение приемочных испытаний.

#### Сопровождение автоматизированных систем.

Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами. Послегарантийное обслуживание. Анализ функционирования.

### Виды обеспечения систем (1 час).

1. Оперативный персонал.
2. Организационное обеспечение.
3. Информационное обеспечение.
4. Программное обеспечение.
5. Техническое обеспечение.

### Программное обеспечение автоматизированных систем. Инструмент разработки программного обеспечения (4 часа)

#### Программное обеспечение и его структура. Назначение и классификация программного обеспечения.

1. Основная терминология.
2. Программное обеспечение вычислительных систем. Назначение и классификация.
3. Операционные системы автоматизированных систем. Классификация операционных систем (однозадачные, многозадачные, мультипроцессорные). Функциональные особенности, примеры реализации (DOS, WINDOWS 3х/9х/ME/NT/2000/2003/XP/Vista). Операционные системы реального времени (OS-9, QNX, UNIX).
4. Прикладное программирование. Языки программирования и их систематизация. Набор командых языков ЭВМ для разработки программ (Ассемблер, Макроязык, Мнемокод, Basic, CamBasic, QBasic, MS Visual Basic, Паскаль, Делфи, Borland С++, Borland C++Builder). Проблемно-ориентированный языки для задач измерительных приборов, информационно-измерительных систем и измерительно-вычислительных комплексов. Сравнительные характеристики языковых средств.
5. Современные методы автоматизированного проектирования программных средств с применением интерактивных графических систем. Инструментальные средства программирования создания интегрированных SCADA систем (Trace Mode – AdAstra, Genesis32 – Iconics, Genie – Advantech, GenieDAQ – Advantech, FixDynamics (iFIX) – Intellution, FactorySuite (InTouch) – Wonderware, FactoryLink – US Data, Lookout – National Instruments, WinCC – Siemens, RealFlex – BJ Software Systems, Sitex – Jade Software, IGSS – Seven Technologies, RSView – Rockwell Software Automation, Cimplicity – General Electric, DeltaV - Emerson, Fast Tools (VDS) - Yokogawa, PcVue – ARC Informatique, Image - Технолинк, КРУГ-2000 – НПФ “КРУГ”, МАИС – ЗАО “НПО “Лидер”, MasterSCADA – InSAT, КВИНТ – НИИ Теплоприбор). Основные функции и характеристики. Методика создания программного проекта. Проблемы выбора.
6. Основной стандарт взаимодействия между программными компонентами современных SCADA систем (OPC – OLE (Object Linking and Embedding) for Process Control). Концепция стандарта OPC.
7. Стандартные языки программирования промышленных программируемых контроллеров SFC, FBD, LD, ST, IL согласно международному стандарту МЭК 61131 “Программируемые контроллеры”.

#### Инструментальный пакет разработки программного обеспечения "Trace Mode".

Назначение и возможности пакета "Trace Mode" по разработке прикладного программного обеспечения. Методика разработки программного обеспечения автоматизированных систем. Редактор примитивов. Редактор рисунка. Редактор базы каналов. Редактор представления данных. Формы отображения. Монитор реального времени. Продвинутое программирование в "Trace Mode". Архивы и отчеты. Открытие, ведение и графический просмотр архивов. Генерирование пользовательских отчетов. Пример реализации программного проекта.

### Техническое обеспечение автоматизированных систем (6 часов)

#### Назначение и классификация технического обеспечения.

1. Основная терминология.
2. Виды, методы и средства измерения.
3. Виды, типы и модели измерительных сигналов. Структурно-математические модели измерительных процессов.
4. Информационные аспекты преобразования сигналов. Количество информации, потери информации при преобразовании сигналов.
5. Системы измерений в разработке и функционировании средств измерений.

* Измерительное устройство, измерительный канал, информационно-измерительная система.
* Функции информационно-измерительной системы.
* Общая задача оценки значения отдельной величины.
* Общая модель задачи при оценке текущих значений измеряемых величин.

1. Погрешности средств измерений.

* Классификация погрешностей.
* Оценка погрешностей измерительных устройств и измерительных каналов.

1. Надежность средств измерений.

* Показатели надежности.
* Методы расчета показателей надежности.

1. Классификация технических средств.

* Устройства преобразования (измерительные преобразователи), устройства передачи, устройства следящие, устройства информационные, устройства фиксации, устройства обработки, устройства управления.
* Первичные и вторичные (промежуточные) преобразователи. Линейные и нелинейные преобразователи. Преобразователи различных физических величин и полей. Взаимность и обратимость преобразователей. Уравнения и параметры преобразования. Методы расчета статических и динамических характеристик преобразователей.
* Устройства связи с объектом.
* Устройства сигнализации и отображения информации.
* Арифметико-логические и управляющие устройства. Принципы микропрограммного управления.
* Запоминающие устройства. Классификация и основные характеристики запоминающих устройств. Статические и динамические оперативно запоминающие устройства. Постоянно запоминающие устройства с однократным электрическим занесением информации. Перепрограммируемые постоянно запоминающие устройства с электрическим занесением информации и с ультрафиолетовым стиранием.
* Вычислительные устройства. Аналоговые и цифровые вычислительные устройства. Сравнительная оценка аналоговых и цифровых вычислительных устройств. Основы моделирования на аналоговых вычислительных машинах. Однокристальные ЭВМ, ПЭВМ.
* Исполнительные устройства.
* Интерфейсы. Функциональное взаимодействие интерфейсов. Типы организации связей. Принципы обмена информацией. Режимы обмена информацией. Способы передачи информации. Основные характеристики магистральных интерфейсов. Область применения. Основные характеристики интерфейсов периферийных устройств. Основные характеристики внутримашинных и внешних интерфейсов периферийных устройств. Системные интерфейсы (интерфейсы локальных сетей). Эталонная модель OSI. Способы организации уровней. Типы топологий вычислительных сетей. Методы доступа передачи информации. Fieldbus технология построения промышленных сетей.

1. Классификация комплекса технических средств. Структура комплекса технических средств. Блочно-модульные изделия. Метод агрегатирования, как каскад преобразователей.
2. Системные комплексы технических средств (технические средства, выпускаемые комплектно).

#### Системы измерений в разработке и функционировании информационно-измерительных систем и измерительно-вычислительных комплексов. Погрешности средств измерения.

#### Методика выбора технических средств (входных преобразователей, промежуточных преобразователей, средств обработки информации и отображения, средств вывода информации и управления, программируемых контроллеров, комплексов технических средств).

1. По классификационным признакам.
2. По типам преобразователей.
3. По видам и типам сигналов.
4. По видам преобразования измерительных сигналов.
5. По характеристикам качества (погрешность, надежность (наработка на отказ, средне время восстановления, срок службы, гарантийные обязательства), информационная емкость (количество каналов ввода-вывода и др.), статистические и динамические характеристики (быстродействие и др.), предельные значения измеряемой величины, количественные и качественные характеристики (напряжение изоляции, масса, габариты и др.), потребительские характеристики (производительность, функциональность), интерфейсные параметры).
6. По условиям и режимам работы (диапазон рабочих температур, вибрации, удары, магнитные и электрические поля, помехозащищенность, пожаро- и взрывобезопасность, периодичность и непрерывность функционирования).
7. По физическим параметрам контролируемой и внешней среды (температура, давление, плотность, влажность, химическое воздействие, абразивные свойства, радиоактивное излучение).
8. По экономическим показателям (стоимость оборудования, монтажа, эксплуатационные затраты).

#### Системный комплекс технических средств серии MicroPC фирмы Octagon Systems.

1. Структура комплекса технических средств серии MicroPC. Основные особенности. Области применения. Метод выбора.
2. Управляющие контроллеры 5066, 6012, 4020, 6040. Основные технические параметры. Структура и принцип действия.
3. Адаптеры и платы расширения 5420, 5815, 5500, 5524, 5558. Основные технические параметры. Структура и принцип действия.
4. Устройства связи с объектом 5300, 5600, 5648, 5700, 5710, 5750. Основные технические параметры. Структура и принцип действия.
5. Индикаторы вакуумно-флуоресцентные и жидкокристаллические дисплеи. Технологические клавиатуры. Переходные клеммные платы STB, ATB, TBD, ITB, MUX, PC и платы опторазвязки MPB, AIN. Основные технические параметры.
6. Источники питания 5101, 5105, 5112, 5124. Каркасы и конструктивы 520X, 525X, 527X, 727X. Основные технические параметры.
7. Промышленные одноплатные ЭВМ серии PC. Основные технические параметры.

### Общие требования, предъявляемые к автоматизированным системам при проектировании (2 часа).

Требования к системам в целом. Требования к функциям систем. Требования к подготовленности персонала. Требования к техническому обеспечению. Требования к программному обеспечению. Требования к информационному обеспечению. Требования к лингвистическому обеспечению. Требования к правовому обеспечению. Требования к эксплуатационной документации на систему. Требования безопасности. Виды и порядок проведения испытаний при вводе систем в действие. Гарантии.

### Техническое задание на создание автоматизированных систем. Состав и содержание документа. Правила оформления. Порядок разработки, согласования и утверждения технического задания на систему (2 часа).

### Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем (1 час).

Виды документов. Наименование документов. Комплектность документации. Обозначения документов. Правила обозначения систем и их частей.

### Требования к содержанию документов при создании автоматизированных систем (2 часа).

Требования к содержанию документов по общесистемным решениям. Требования к содержанию документов с решениями по организационному обеспечению. Требования к содержанию документов с решениями по техническому обеспечению. Требования к содержанию документов с решениями по информационному обеспечению. Требования к содержанию документов с решениями по программному обеспечению. Требования к содержанию документов с решениями по математическому обеспечению. Содержание документов, разрабатываемых на проектных стадиях. Содержание организационно-распорядительных документов.

### Единая система программной документации (ЕСПД). Общие положения (2 часа).

Назначение ЕСПД. Состав ЕСПД. Классификация стандартов ЕСПД. Стадии разработки. Виды программ. Виды программных документов. Требования к содержанию документов.

### Оценка качества программных средств при создании автоматизированных систем (2 часа).

1. Назначение операций оценки качества программных средств. Основные задачи, решаемые при оценке качества программных средств. Методы определения показателей качества программных средств (по способам получения информации о программных средствах – измерительный, регистрационный, органолептический, расчетный; по источникам получения информации – традиционный, экспертный, социологический).
2. Номенклатура показателей качества программных средств (показатели надежности: устойчивость функционирования, работоспособность; показатели сопровождения: структурность, простота конструкции, наглядность, повторяемость; показатели удобства применения: легкость освоения, доступность эксплуатационных программных документов, удобство эксплуатации и обслуживания; показатели эффективности: уровень автоматизации, временная эффективность, ресурсоемкость; показатели универсальности: гибкость, мобильность, модифицируемость; показатели корректности: полнота реализации, согласованность, логическая корректность, проверенность).
3. Выбор номенклатуры показателей качества для программного средства по его назначению и требований областей применения (операционные системы и средства их расширения, программные средства управления базами данных, инструментально-технологические средства программирования, программные средства интерфейса и управления коммуникациями, программные средства организации вычислительного процесса (планирования, контроля), сервисные программы, программные средства обслуживания вычислительной техники, прикладные программы для научных исследований, прикладные программы для проектирования, прикладные программы для управления техническими устройствами и технологическими процессами, прикладные программы для решения экономических задач, прочие программные средства).
4. Методика оценки качества программных средств (Четырехуровневая система показателей качества: 1 – факторы качества, 2 – набор критериев качества, 3 – метрики, 4 – оценочные элементы; Фазы жизненного цикла программных средств: анализ, проектирование, реализация, тестирование, изготовление, внедрение, эксплуатация, сопровождение).

### Виды испытаний автоматизированных систем (1 час).

Предварительные испытания (автономные, комплексные). Опытная эксплуатация. Приемочные испытания.

### Система разработки и постановки продукции производственно-технического назначения на производство (8 часов).

1. Стадии и этапы разработки и постановки продукции производственно-технического назначения на производство.
2. Разработка технического задания. Порядок разработки, согласования, утверждения и регистрации. Техническое задание на научно-исследовательские работы для разработки продукции производственно-технического назначения. Техническое задание на опытно-конструкторские работы для продукции производственно-технического назначения серийного производства. Техническое задание на разработку единичной продукции. Состав и содержание документов.
3. Общие требования к организации и порядок проведения научно-исследовательских (НИР) работ для разработки продукции производственно-технического назначения. Приемка этапов НИР и НИР в целом.
4. Общие требования к организации и порядок проведения опытно-конструкторских работ для разработки продукции производственно-технического назначения. Стадии разработки технической документации (техническое предложение; эскизный проект; технический проект; разработка рабочей конструкторской, программной и технологической документации опытного образца).
5. Технические условия на продукцию производственно-технического назначения серийного производства. Правила построения и изложения документа.
6. Виды и комплектность эксплуатационных документов на продукцию производственно-технического назначения серийного производства. Требования к построению, содержанию и изложению документов.
7. Изготовление образцов продукции и порядок проведения испытаний. Предварительные испытания. Приемочные испытания.
8. Подготовка и освоение производства. Изготовление установочной серии. Квалификационные испытания.
9. Испытания и приемка выпускаемой продукции производственно-технического назначения серийного производства. Приемо-сдаточные испытания. Периодические испытания. Типовые испытания.

## Темы практических занятий, их содержание и объем

### Разработка технического задания на создание системы. Формулирование требований к системе в целом (2 часа).

### Разработка технического задания на создание системы. Формулирование требований к функциям, выполняемым системой (2 часа).

### Разработка технического задания на создание системы. Формулирование требований к видам обеспечения (2 часа).

### Разработка проектной документации (8 часов).

### Разработка рабочей документации (4 часа).

## Темы лабораторных работ и их объем

### Ознакомление с инструментальной системой разработки прикладного программного обеспечения Trace Mode (4 часа).

### Изучение редактора представления данных инструментальной системы Trace Mode (4 часа).

### Изучение редактора базы каналов инструментальной системой Trace Mode (4 часа).

### Реализация примеров программных проектов с применением инструментального пакета Trace Mode по индивидуальным заданиям (6 часов).

## Курсовое проектирование

Проектирование заданной автоматизированной системы контроля и управления технологического процесса на базе изученного комплекса технических средств.

### Цель курсового проекта

Целью курсового проекта являются:

1) закрепление полученных в курсе знаний,

2) приобретение навыков самостоятельной работы с технической литературой, выполнения расчетов, изготовления и настройки электронных узлов, проектирования автоматизируемых систем,

3) ознакомление с требованиями ЕСКД, ЕКСАС, ЕСПД.

### Отчетный материал

Отчетным материалом курсового проекта являются:

1) в теоретической части оформление пояснительной записки (30-40 страниц формата А4),

3) в практической части разработка и оформление видеограммы (1-2 листа формата А4),

4) в графической части оформление чертежной документации (7-8 листа формата А3 или А4),

5) другие дополнительные отчетные и демонстрационные материалы (плакаты с графиками, таблицы, структурные схемы и другие).

### Цель заданной работы

По заданным данным обследования объекта обучаемый должен произвести его описание, разработать концепции создания системы, дать обоснование выбранной концепции, а также спроектировать техническое, функциональное и программное обеспечение системы.

### Теоретическая часть

При выполнении теоретической части обучаемый должен разработать и дать описание в пояснительной записке:

1) укрупненной и детализированной электрической структурной схемы комплекса технических средств системы,

2) укрупненной и детализированной функциональной структуры системы,

3) укрупненной и детализированной структуры программного обеспечения системы.

### Практическая часть

При выполнении практической части обучаемый должен разработать и дать описание в пояснительной записке видеограммы.

### Графическая часть

При выполнении графической части обучаемый должен представить:

1) укрупненную и детализированную электрическую структурную схему комплекса технических средств системы,

2) укрупненную и детализированную схему функциональной структуры системы,

3) укрупненную и детализированную структурную схему программного обеспечения системы,

4) видеограмма.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основная литература

### Богуславский, Л. Б. Основы построения вычислительных сетей для автоматизированных систем / Л.Б. Богуславский, В.И. Дрожжинов. - М.: Энергоатомиздат, 2013. - 256 c.

### Ботуз, С. Интеллектуальные интерактивные системы и технологии управления удаленным доступом: Учебное пособие / С. Ботуз. - М.: Солон-пресс, 2014. - 340 c.

### Брюханов, В.Н. Автоматизация производства. / В.Н. Брюханов. — М.: Высшая школа, 2016. — 367 c.

### Вальков, В.Б. Автоматизированные системы управления технологическими процессами / В.Б. Вальков. - Л.: Политехника, 1991. - 269 c.

### Вершинин О.Е. Применение микропроцессоров для автоматизации технологических процессов.-Л.: Энергоатомиздат, 1986.

### Дастин, Э. Тестирование программного обеспечения. Внедрение, управление и автоматизация / Э.Дастин, Д.Рэшка, Д.Пол; Пер. с англ. М. Павлов. — М.: Лори, 2017. — 567 c.

### Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.А. Иванов. — М.: Форум, 2016. — 224 c.

### Клюев, А. С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов / А.С. Клюев, Б.В. Глазов, А.Х. Дубровский. - М.: Энергия, 2015. - 512 c.

### Майоров, А. В. Безопасность функционирования автоматизированных объектов / А.В. Майоров, Г.Н. Москатов, Г.П. Шибанов. - М.: Машиностроение, 2014. - 264 c.

### Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / А.С.Клюев, Б.В.Глазков, А.Х.Дубровский, А.А.Клюев; Под ред. А.С.Клюева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 464 с.: ил.

### Проектирование цифровых систем на комплектах микропрограммируемых БИС. Под ред. В.Г.Колесникова. - М.: Радио и связь, 1984.

### Смирнов А.Д. Архитектура проектирования микро-ЭВМ. Организация вычислительных процессов. Под ред. Л.Н. Преснухина.- Минск.: Высшая школа, 1987.

### Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами / В.Г. Харазов. - М.: Профессия, 2013. - 656 c.

### РД 50-680. Методические указания. Автоматизированные системы. Основные положения.

### ГОСТ 34.003. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения.

### ГОСТ 34.601. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

### ГОСТ 34.602. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.

### ГОСТ 24.104. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования.

### ГОСТ 34.201. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.

### РД 50-34.698. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.

### ГОСТ 19.001. Единая система программной документации. Общие положения.

### ГОСТ 19.101. Единая система программной документации. Виды программных документов.

### ГОСТ 19.102. Единая система программной документации. Стадии разработки.

### ГОСТ 28195. Оценка качества программных средств. Общие положения.

### ГОСТ 34.603. Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем.

### ГОСТ 15.001. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения.

### ОСТ 95 18. Стандарт отрасли. Порядок проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Основные положения.

### ГОСТ 2.114. Единая система конструкторской документации. Технические условия.

### ГОСТ 2.601. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

### ГОСТ 15.101. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ.

### ГОСТ 15.309. Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения.

### МЭК 61131. Программируемые контроллеры.

### Современные технологии автоматизации. Журнал. Изд-во: СТА-ПРЕСС.

### Трейс Моуд. Графическая инструментальная система. Руководство пользователя. - М.: AdAstra Research Group, Ltd.

### Трейс Моуд. Графическая инструментальная система. Руководство по практическому применению. - М.: AdAstra Research Group, Ltd.

### Каталог комплекса технических средств серии MicroPC фирмы Octagon Systems №4035. - Colorado.: Octagon Systems.

### Каталог продукции фирмы ProSoft №9. - М.: ProSoft.

## Дополнительная литература

### Ларионов А.М., Горнец Н.Н. Периферийные устройства в вычислительных системах. Учеб. пособие для ВУЗов по спец. "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети".-М.: Высшая школа, 1991.

### Мячев А.А., Иванов В.В. Интерфейсы вычислительных систем на базе мини- и микро-ЭВМ. Под ред. Б.Н. Наумова.-М.: Радио и связь, 1986.

### РД 50-682. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Основные положения.

### ГОСТ 19.201. Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

### ГОСТ 19.202. Единая система программной документации. Спецификация. Требования к содержанию и оформлению.

### ГОСТ 19.301. Единая система программной документации. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.

### ГОСТ 19.401. Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.

### ГОСТ 19.402. Единая система программной документации. Описание программы.

### ГОСТ 19.403. Единая система программной документации. Ведомость держателей подлинников.

### ГОСТ 19.404. Единая система программной документации. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению.

### ГОСТ 19.501. Единая система программной документации. Формуляр. Требования к содержанию и оформлению.

### ГОСТ 19.503. Единая система программной документации. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению.

### ГОСТ 19.504. Единая система программной документации. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению.

### ГОСТ 19.505. Единая система программной документации. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.

### ГОСТ 19.507. Единая система программной документации. Ведомость эксплуатационных документов.

### ГОСТ 19.508. Единая система программной документации. Руководство по техническому обслуживанию. Требования к содержанию и оформлению.

### ОСТ 95 10260. Автоматизированные системы. Порядок ввода в действие.

### Genie 2.0. Графическая инструментальная система. Руководство пользователя. - М.: ProSoft.

### Genesis. Графическая инструментальная система. Руководство пользователя. - М.: ProSoft.

### Каталог комплекса технических средств серии MicroPC фирмы Octagon Systems №4850. - Colorado.: Octagon Systems.

### Каталог комплекса технических средств серии MicroPC фирмы Octagon Systems. - М.: ProSoft.

### Каталог устройств ввода-вывода для автоматизации фирмы Analog Devices.

### Каталог изделий фирмы WAGO.

### Каталог комплекса технических средств фирмы Advantech. - М.: ProSoft.

## Методические указания и рекомендации по использованию информационных технологий

### Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения курса необходимо проводить практические занятия с использованием пакетов прикладных программ: Microsoft Office, PCAD, AutoCAD, Visio PRO.

### Средства обеспечения лабораторных работ

Лабораторные работы проводить с применением инструментального пакет разработки прикладного программного обеспечения Trace Mode.

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс с установленными пакетами прикладных программ: Microsoft Office, PCAD, AutoCAD, Visio PRO, демонстрационной версией инструментальной среды разработки программных приложений сбора данных и управления Genie, демонстрационной версией инструментального пакета разработки прикладного программного обеспечения Genesis, демонстрационной версией инструментальной среды разработки программных приложений сбора данных и управления Cimplicity, базовый вариант инструментального пакета разработки прикладного программного обеспечения Trace Mode версии 5.

### Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

#### Фотографии, плакаты, макеты и образцы технических средств.

#### Сборник лабораторных работ.

#### Самостоятельное изучение и закрепление отдельных разделов дисциплин.

# ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ, ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО, ПРОМЕЖУТОЧНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

## Требования к знаниям и дисциплине

### В результате изучения дисциплины студент должен знать:

Основные методические материалы из единого комплекса стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы (ЕКС АС), единой системы программной документации (ЕСПД), единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Стадии и этапы работ по созданию автоматизированных систем и программного обеспечения, а также стадии и этапы разработки (НИР и ОКР) и постановки продукции производственно-технического назначения на производство.

Общие требования к организации и порядок выполнения научно-исследовательских (НИР) и опытно-конструкторских работ (ОКР) для разработки продукции производственно-технического назначения

Виды обеспечения автоматизированных систем и предъявляемые к ним требования.

Принципы создания автоматизированных систем.

Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем и продукции производственно-технического назначения.

Виды испытаний и приемки автоматизированных систем и продукции производственно-технического назначения.

### В результате изучения дисциплины студент должен уметь:

Ориентироваться в комплексах технических и программных средств, широко представленных на современном рынке информатики и средств вычислительной техники.

Разрабатывать структуры различных видов, используемых при создании автоматизированных систем, а также при разработке и постановке продукции производственно-технического назначения на производство.

### В результате изучения дисциплины студент должен иметь навыки:

Выбора современных комплексов технических с целью реализации измерительных каналов, каналов сбора, преобразования, обработки и передачи информации.

Выбора современных инструментальных программных средств с целью реализации интегрированных SCADA систем.

Системотехники и системной интеграции при создании автоматизированных систем, а также при разработке и постановке продукции производственно-технического назначения на производство.

## Темы контрольных работ

### Назначение автоматизированных систем. Классификация автоматизированных систем в зависимости от сферы деятельности. Состав и структура автоматизированных систем. Виды обеспечения, разрабатываемые при проектировании систем. Принципы создания автоматизированных систем. Назначение единого комплекса стандартов и руководящих документов автоматизированных систем (ЕКС АС). Структура ЕКС АС. Основные термины и определения.

### Методика выбора технических средств. Входные преобразователи. Промежуточные преобразователи. Средства обработки информации и отображения. Средства вывода информации и управления. Программируемые контроллеры.

### Основные характеристики и параметры интерфейса. Классификация интерфейса по функциональному назначению, организации связей, принципу и режиму обмена, способу передачи информации.

### Системные интерфейсы. Способы организации физического уровня. Кабельные линии связи (толстый и тонкий коаксиальный кабель, экранированная и неэкранированная витая пара, одномодовый и многомодовый оптоволоконный кабель). Аппаратные компоненты локальных сетей. Сетевой адаптер (Nec). Повторитель (Repeater). Концентратор (Hub). Мост (Bridge). Коммутатор (Switch). Сервер (Server). Устройство группового доступа (MSAU). Маршрутизатор (Router).

### Стадии создания и этапы работ по проектированию автоматизированных систем.

### Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем. Требования к содержанию и оформлению документов.

### Назначение ЕСПД. Состав ЕСПД. Стадии разработки. Виды программ. Виды программных документов. Требования к содержанию документов.

### Номенклатура показателей качества программных средств (факторы и комплексные показатели качества, характеризуемое свойство).

### Виды испытаний автоматизированных систем.

### Стадии и этапы разработки и постановки продукции производственно-технического назначения на производство.

### Общие требования к организации и порядок выполнения научно-исследовательских работ для разработки продукции производственно-технического назначения. Техническое задание на научно-исследовательские работы для разработки продукции производственно-технического назначения. Состав и содержание документа.

### Общие требования к организации и порядок выполнения опытно-конструкторских работ для разработки продукции производственно-технического назначения. Техническое задание на опытно-конструкторские работы для продукции производственно-технического назначения серийного производства. Состав и содержание документа.

### Виды и комплектность эксплуатационных документов на продукцию производственно-технического назначения серийного производства. Технические условия на продукцию производственно-технического назначения серийного производства. Правила построения и изложения документа.

### Испытания и приемка выпускаемой продукции производственно-технического назначения серийного производства.

## Темы и объем индивидуальных домашних заданий

### Самостоятельно изучить структуру заданного комплекса технических средств (КТС). Привести развернутую характеристику заданного КТС. Оформить отчет (30-40 страниц формата А4).

### Дать относительные характеристики и выполнить качественный сравнительный анализ заданного КТС и изученного КТС серии MicroPC фирмы Octagon Systems. Оформить отчет (20-25 страниц формата А4).

## Формы промежуточного и итогового контроля

### Контрольная работа, итоговая контрольная работа, домашнее задание по лабораторным работам, отчеты по лабораторным работам.

### Отчеты по лабораторным работам и домашним заданиям, защита курсовой работы, экзамен.

Рабочая программа по дисциплине “Основы проектирования приборов и систем” . действует в 2021/2022 учебном году для группы ХХХ-ХХХ (4 курса) без изменений.

Зав. кафедрой Электроники и Автоматики \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.Г. Изарова

название обеспечивающей кафедры подпись Фамилия И.О.

СОГЛАСОВАНО

Зав. кафедрой Электроники и Автоматики \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.Г. Изарова

название выпускающей кафедры подпись Фамилия И.О.