Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20.10.2023 12:28:58
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждениевысшего образования
«Московский политехнический университет» («Московский Политех»)
Кафедра «Наземные транспортные средства»

УТВЕРЖДАЮ

Декан транспортного факультета



/П. Итурралде/

« 28 » августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Информационно-измерительные системы автомобиля»

Направление подготовки – 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»Профиль – «Перспективные транспортные средства» Квалификация (степень) выпускника – специалист

Форма обучения – очная

Москва
2021 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Информационно-измерительные системы автомобиля» является формирование у обучающегося актуальных представлений о принципах построения и функционирования информационно-измерительных систем автомобилей, об аппаратной и программной составляющих данных систем, а также о современных средствах автоматизации их проектирования.

Достижение данной цели подразумевает необходимость в процессе обучения решения ряда задач, а именно:

- Ознакомление с общей концепцией построения современных информационно-измерительных систем.
- Рассмотрение назначения и принципов действия основных аппаратных составляющих данных систем.
- Освоение базовых методов синтеза алгоритмических (программных) составляющих данных систем.
- Ознакомление со специализированным программным обеспечением, предназначенным для автоматизации разработки информационно-измерительных систем.
- Овладение приѐмами использования инструментария данного программного обеспечения в соотнесении его с решением конкретных инженерных задач.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы(ООП) специалитета

Дисциплина входит в часть блока 1 ООП специалитета, формируемую участниками образовательных отношений (Б.1.2.12). Содержательно и методически она связана со следующими входящими в ООП специалитета дисциплинами:

- Электротехника и электроника (Б1.1.06).
- Основы автоматизированного проектирования (Б1.1.11).
- Энергетические установки наземных транспортных средств (Б1.1.26).
- Гидравлика и гидропневмопривод (Б1.1.27).
- Теория автоматического управления (Б1.1.28).
- Математическое моделирование технических систем (Б1.1.31).
- Системный инжиниринг в автомобилестроении (Б1.1.32).
- Устройство автомобиля (Б1.1.34).
- Конструкция автомобиля (Б1.1.35).
- Теория автомобиля (Б1.1.36).
- Испытания автомобиля (Б1.1.38).
- Физика (Б1.1.39.3).
- Электрооборудование автомобиля (Б1.2.04).
- Системы автономного управления движением перспективных автомобилей (Б1.2.13).
- Особенности конструкции электромобилей (Б1.2.14).
- Автомобили с комбинированными энергетическими установками (Б1.2.15).

– Системы автоматизированного проектирования автомобиля (Б1.2.ЭД.2.1).
– Анализ данных и искусственный интеллект (Б1.2.ЭД.2.2).
– Специализированный подвижной состав (Б1.2.ЭД.3.1).
– Специальные транспортные средства (Б1.2.ЭД.3.2).

3. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы нижеследующие компетенции с достижением соответствующих результатов:

Код и содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов
Профессиональные компетенции		

ПК-8. Способность раз-работать и обосновать логику работы элек- тронных систем АТС.	ИПК-8.1. Обладание знаниями об алгоритмахработы электронных си- стем АТС, принципах работы и условиях экс-плуатации проектируе-мых конструкций АТС иих компонентов для раз-работки и обоснования логики работы элек- тронных систем АТС. ИПК-8.2. Умение при- менять знания об алго- ритмах работы элек- тронных систем АТС, принципах работы и условиях эксплуатации проектируемых кон-струкций АТС и их ком-понентов для разработкии обоснования логики работы электронных си- стем АТС. ИПК-8.3. Владение навыками разработки иобоснования логики ра-боты электронных си- стем АТС.	*Знание* концепции построе-ния и основных принципов функционирования совре-менных информационно-измерительных систем, а также базовых принципов алгоритмизации и програм-мирования при разработке ихалгоритмических составля- ющих. *Умение* самостоятельно раз-рабатывать технические за- дания на создание информа-ционно-измерительных си- стем конкретного назначе- ния. *Владение* инструментарием специализированного про- граммного обеспечения, предназначенного для авто-матизации проектирования аппаратных и алгоритмиче-ских составляющих инфор-мационно-измерительных систем.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоѐмкость дисциплины составляет 3 зачѐтные единицы (108 академических часов). Из них 54 академических часа отводится на аудиторные занятия (в том числе 18 академических часов лекций и 36 академических часов лабораторных занятий) и 54 академических часа – на самостоятельную работу обучающегося.

Распределение лекционных, лабораторных и самостоятельных занятий по срокам и темам, приведено в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

Содержание лекционного курса по разделам дисциплины:

1) Введение в дисциплину.
   Предмет, цель, задачи и содержание дисциплины. Краткая история развития информатики и вычислительной техники. Их роль в техническом и научном прогрессе и дальнейшие перспективы.
2) Базовые понятия дисциплины.
   Информатика как отрасль научно-технического знания. Информация, данные, знания. Аппаратная и программная составляющие современных систем управления и контроля. Понятие интерфейса. Аппаратные и программные интерфейсы. Закон Мура. Параллельные вычисления. Законы Амдала – Уэра и Густафсона – Барсиса. Телематика. Теория информации. Количество информации (интерпретация Хартли, интерпретация Шеннона). Единицы количества информации. Метаданные, тезаурус.
3) Язык как знаковая система.
   Знак, знаковая система. Семиотика (семиология). Понятие языка. Естественные и искусственные языки. Степень формализации языка. Математическая лингвистика и теория формальных языков. Понятие языка программирования. Лексика, семантика и синтаксис языка программирования. Понятие программы. Алгоритмизация и программирование как прикладные разделы информатики.
4) Основы алгоритмизации.
   Формальная логика. Логика высказываний (пропозициональная логика) и логика предикатов (логика первого порядка) как основы алгоритмизации. Понятие алгоритма. Графическая интерпретация алгоритмов. Основные функциональные блоки алгоритмических блок-схем.
5) Типы языков программирования. Основные парадигмы программирования.Среды программирования.
   Языки программирования низкого и высокого уровней. Императивное программирование, объектно-ориентированное программирование, предметно-ориентированное программирование. Декларативное программирование, функциональное программирование, логическое программирование. Понятие среды программирования. Отладчики. Компиляторы. Интерпрета-торы. Графическое программирование.
6) Основные компоненты языков программирования.
   Типы данных: литералы; константы; переменные; массивы. Числовые типы данных. Знаки, строки, файлы и операции, производимые над ними. Кодирование, декодирование сжатие и шифрование данных. Безусловные

и условные операторы. Операнды. Оператор безусловного перехода. Циклы: бесконечные; с заданным числом повторений; с предусловием выхода; с постусловием выхода. Подпрограммы и прерывания.

7) Начальные сведения об электронных блоках управления.
Аналоговые и цифровые вычислительные устройства. Гибридные вычислительные устройства. Гарвардская архитектура и архитектура фон Неймана. Интегральные схемы. Понятия процессора, контроллера, электронного блока управления. Классификация процессоров по набору команд. Микроконтроллеры, программируемые логические интегральные схемы и программируемые аналоговые интегральные схемы.

8) Математические основы функционирования цифровых вычислительных устройств.
Понятия числа, цифры и системы счисления. Позиционность системы счисления. Основание системы счисления. Системы счисления, используемые в вычислительной технике. Компактность системы счисления. Обобщѐнное представление числа в позиционной системе счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой в памяти цифрового вычислительного устройства. Прямой, обратный и дополнительный коды. Двоичная арифметика. Двоично-десятичный код. Алгебры логики. Булева алгебра. Базисные булевы функции, критерий Поста. Суперпозиции базисных функций. Правила де Моргана. Минимизация булевых функций. Конъюнкты, дизъюнкты, литеры, нормальные формы, совершенные нормальные формы. Карты Карно. Метод Куайна – Мак-Класки.

9) Основы построения аппаратной составляющей цифровых вычислительных устройств.
Типы элементных баз электронных цифровых схем. Реализация базисных булевых функций на резисторно-транзисторной элементной базе. Реализация суперпозиций базисных функций на резисторно-транзисторной элементной базе. Типовые логические элементы. Реализация двоичного сумматора посредством типовых логических элементов. Реализация элементарной ячейки энергозависимой памяти (RS-триггера) посредством типовых логических элементов.

10) Функции аппаратной периферии цифровых вычислительных устройств.
Электронные усилители. Компараторы. Электронные фильтры. Тактовые импульсы. Тактовая частота. Способы создания тактовых импульсов. Машинный цикл. Таймеры и счѐтчики. Энергонезависимая память.
Цифровыевходы и выходы микроконтроллера. Аналого-цифровое преобразование.Цифро-аналоговое преобразование. Широтно- и частотно-импульсная мо-дуляция. Интерфейсы микроконтроллеров, последовательные и параллель-ные интерфейсы. CAN-шина.

В рамках лабораторных занятий обучающимися совместно с преподавателем и самостоятельно прорабатываются конкретные проекты, связанные с разработкой и исследованием аппаратной и программной составляющих информационно-измерительных систем.

Содержание курса лабораторных занятий:

1) Реализация в системе «Flowcode» программы управления светодиодной индикацией.
2) Реализация в системе «Flowcode» программы для цифровой погодной станции с индикацией на жидкокристаллический цифробуквенный дисплей.
3) Реализация в системе «Flowcode» программы управления шаговым электродвигателем.
4) Реализация в системе «Flowcode» программы для цифровых часов с индикацией на жидкокристаллический графический дисплей.
5) Реализация в системе «Proteus» виртуальных моделей устройств, реализующих элементарные булевы функции «не», «или», «и» и их суперпозиции на транзисторной элементной базе.
6) Реализация в системе «Proteus» цифрового четырѐхразрядного сумматора двоичных чисел с учѐтом знака второго операнда на базе типовых логических элементов.
7) Реализация в системе «Flowcode» программы для цифрового частотомера с индикацией на жидкокристаллический дисплей.
8) Реализация в системах «Flowcode» и «Proteus» виртуальной модели цифрового счѐтчика импульсов индукционного датчика с индикацией на жидкокристаллический цифробуквенный дисплей.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины подразумевает проведение наряду с занятиями лекционного типа лабораторных занятий.

В рамках первых используются способствующие усвоению курса интерактивные презентации.

Вторые проводятся по мере освоения лекционного курса с целью углубления и конкретизации полученных знаний. При проведении лабораторных занятий реализуется ступенчатый подход к выполнению поставленных задач с использованием сквозного обучения.

Для проведения лабораторных занятий используется прикладное программное обеспечение для персональных компьютеров «Flowcode», предназначенное для автоматизации разработки программного обеспечения микроконтроллеров, а также прикладное программное обеспечение для персональных компьютеров «Proteus», посредством которого осуществляется виртуальное схемотехническое моделирование информационно-измерительных систем для их исследования на стадии проектирования.

Самостоятельная работа обучающихся имеет целью совершенствование знаний и навыков, приобретѐнных в рамках аудиторных занятий, и предполагает проработку конспекта лекций и литературных источников, а также подготовку к лабораторным занятиям.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Формой текущего контроля успеваемости является защита обучающимся самостоятельно выполненных лабораторных работ, проводящаяся ведущим курс лабораторных занятий преподавателем в форме индивидуального устного опроса.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Промежуточная аттестация проводится по результатам выполнения всех предусмотренных в течение семестра видов учебной работы при условии успешной защиты самостоятельно выполненных лабораторных работ. Оценка степени достижения обучающимся планируемых результатов обучения дисциплине проводится преподавателем, ведущим лекционные занятия по дисциплине, в ходе устного опроса методом экспертной оценки. Билет к экзамену состоит из двух вопросов, список которых приведѐн в приложении 2 к настоящей рабочей программе.

По итогам промежуточной аттестации обучающемуся выставляется однаиз следующих оценок: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хоро- шо» или «отлично». Критерии оценивания по данной шкале, сопоставленные с показателями, сведены в нижеследующую таблицу:

ПК-8. Способность разработать и обосновать логику работы электронных систем АТС.				
Показатель	Критерии оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знание концепции построения и основных принципов функционирования современных информационно-измерительных систем, атакже базовых принци- пов алгоритмизации и программирования при разработке их алгорит-мических составляющих.	Обучающийся демонстрирует отсутствие знаний или неверныезнания о концепции построения и основных принципах функцио-нирования современных инфор- мационно-измерительных систем, а также о базовых принципах алгоритмизации и програм-мирования при разработке их алгоритмических составляющих.	Обучающийся демонстрирует недостаточные или частично не- верные знания о концепции по- строения и основных принципах функционирования современных информационно-измерительных систем, а также о базовых принципах алгоритмизации и про- граммирования при разработке их алгоритмических составляю- щих. Обязательна демонстрация знаний об их назначении и компонентном составе.	Обучающийся демонстрирует достаточно полные знания о концепции построения и основ- ных принципах функционирова-ния современных информацион-но-измерительных систем, а также о базовых принципах ал- горитмизации и программирова-ния при разработке их алгорит- мических составляющих.	Обучающийся демонстрирует полноту знаний о концепции по-строения и основных принципах функционирования современных информационно-измерительных систем, а также о базовых прин-ципах алгоритмизации и про- граммирования при разработке их алгоритмических составляю- щих.
Умение самостоятельно разрабатывать техниче- ские задания на создание информационно-измерительных систем конкретного назначения.	Обучающийся не демонстрирует умение самостоятельно разраба-тывать технические задание на создание информационно-измерительных систем конкрет-ного назначения.	Обучающийся демонстрирует частичное умение самостоятель- но разрабатывать технические задание на создание информаци- онно-измерительных систем конкретного назначения, упуская при этом ряд существенных ас-пектов функциональности.	Обучающийся демонстрирует умение самостоятельно разраба-тывать технические задание на создание информационно-измерительных систем конкрет-ного назначения, упуская от-дельные второстепенные аспек-ты функциональности.	Обучающийся демонстрирует умение самостоятельно разраба-тывать технические задание на создание информационно-измерительных систем конкрет-ного назначения.

Владение инструментарием специализированного программного обес-печения, предназначенного для автоматизации проектирования аппарат-ных и алгоритмических составляющих информационно-измерительныхсистем.	Обучающийся не демонстрирует навыки владения инструмента- рием специализированного про- граммного обеспечения, предна-значенного для автоматизации проектирования аппаратных и алгоритмических составляющих информационно-измерительных систем.	Обучающийся демонстрирует начальные навыки владения ин-струментарием специализиро-ванного программного обеспече-ния, предназначенного для авто-матизации проектирования аппа-ратных и алгоритмических со-ставляющих информационно-измерительных систем.	Обучающийся демонстрирует основные навыки владения ин-струментарием специализиро-ванного программного обеспече-ния, предназначенного для авто-матизации проектирования аппа-ратных и алгоритмических со-ставляющих информационно-измерительных систем.	Обучающийся демонстрирует продвинутые навыки владения инструментарием специализиро-ванного программного обеспече-ния, предназначенного для авто-матизации проектирования аппа-ратных и алгоритмических со-ставляющих информационно-измерительных систем.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебно-методическое обеспечение дисциплины составляет следующая рекомендуемая литература:

а) Основная:

1. Набоких В. А. Датчики автомобильных электронных систем управления и диагностического оборудования: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 239 с.

б) Дополнительная:

1. Орнатский П. П. Теоретические основы информационно-измерительной техники. – Киев: Вища шк. Головное изд-во, 1976. – 432 с.
2. Датчики в автомобиле / Э. Заблер, С. Фингбайнар, В. Вельш [и др.]; Под ред. К. Райфа. – М.: За рулѐм, 2013. – 168 с.
3. Пузаков А. В. Информационно-измерительная система автомобилей: Учеб. пособие. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 152 с.
4. Автомобильный справочник / Bosch. – М.: За рулѐм, 2012. – 1280 с.
5. Автомобильная техника: введение в специальность: Учеб. / Р. Фишер, Р. Гшайде, У. Хайдер [и др.]; Под общ. ред. Р. Гшайде. – Астана: Фолиант, 2017. – 720 с.

Информационное обеспечение дисциплины составляет используемое в лабораторных работах прикладное программное обеспечение для персональных компьютеров «Proteus» и «Flowcode», предназначенное для автоматизации проектирования аппаратных и алгоритмических составляющих электротехнических систем и, в частности, систем на базе программируемой микроэлектроники. Кроме того в состав информационного обеспечения дисциплины входят следующие, представленные для свободного доступа в глобальной информационно-телекоммуникационной компьютерной сети «Internet» электронные ресурсы:

1. «История вычислительной техники и информационных технологий» (режим доступа: http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Default/070_History.cou, проверено 24.09.2023).
2. «Микропроцессорные системы управления в робототехнике и мехатронике» (режим доступа: http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=MPSU/base.cou, проверено 24.09.2023).
3. «Основы программирования (практикум)» (режим доступа: http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=OP2/OP_P.cou, проверено 24.09.2023).
4. «Основы программирования (теоретический курс)» (режим доступа: http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=OP2/OP_T.cou, проверено 24.09.2023).

в) Электронно-образовательные ресурсы

ЭОР находится в разработке.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в аудиториях Н-203, Н-205, Н-221, оборудованных помимо традиционных средств обеспечения учебного процесса техническими средствами для демонстрации интерактивных презентаций (системными блоками с необходимыми периферийными устройствами, а также системным и прикладным программным обеспечением, активными динамиками, мультимедиа-проекторами, экранами, интерактивными досками).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных аудиториях Н-206 и Н-306, оборудованных помимо традиционных средств обеспечения учебного процесса компьютеризированными рабочими местами с необходимыми периферийными устройствами, а также системным и прикладным программным обеспечением, активными динамиками, мультимедиа-проекторами, экранами и интерактивными досками.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и учебным планом подготовки инженеров по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (профиль «Перспективные транспортные средства») на очной форме обучения.

Программу составил
доцент кафедры, к. т. н.:  / А. Е. Есаков /

Согласовано:

Заведующий
кафедрой,д. т. н.,
проф.:  / А. В. Келлер /

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Информационно-измерительные системы автомобиля»направления подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (профиль «Перспективные транспортные средства», очная форма обучения)

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Трудоёмкость учебной работы по видам, академические часы					Виды самостоятельной работы обучающегося				Формы аттестации	
			Л	ПЗ / С	ЛР	СРС	КСР	КП	РГР	Р	КР	З	Э
1) Введение в дисциплину	8	1	1	0	0	6	0	—	—	—	—	—	+
2) Базовые понятия дисциплины		1	1	0	0	2	0						
3) Язык как знаковая система		2	2	0	0	2	0						
4) Основы алгоритмизации		3 – 8	2	0	10	10	0						
5) Типы языков программирования. Основные парадигмы программирования. Среды программирования.		9 – 10	2	0	4	4	0						
6) Основные компоненты языков программирования		11 – 13	2	0	8	8	0						

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Трудоёмкость учебной работы по видам, академические часы					Виды самостоятельной работы обучающегося				Формы аттестации	
			Л	ПЗ / С	ЛЗ	СРС	КСР	КП	РГР	Р	КР	З	Э
7) Начальные сведения об электронных блоках управления	8	13 – 14	2	0	2	4	0	—	—	—	—	—	+
8) Математические основы функционирования цифровых вычислительных устройств		14 – 15	2	0	2	4	0						
9) Основы построения аппаратной составляющей цифровых вычислительных устройств		15 – 17	2	0	6	8	0						
10) Функции аппаратной периферии цифровых вычислительных устройств		17 – 18	2	0	4	6	0						
Итого		18	18	0	36	54	0	—	—	—	—	—	+

Л – лекции; ПЗ / С – практические занятия или семинары; ЛЗ – лабораторные занятия; СРС – самостоятельная работа обучающегося; КСР – контроль самостоятельной рабо- ты; КП – курсовой проект; РГР – расчѐтно-графическая работа; Р – реферат; КР – курсовая работа; З – зачѐт; Э – экзамен.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждениевысшего образования
«Московский политехнический университет» («Московский Политех»)

Направление подготовки – 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»Профиль – «Перспективные транспортные средства» Квалификация (степень) выпускника – инженер
Вид профессиональной деятельности – в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра «Наземные транспортные средства»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Информационно-измерительные системы автомобиля»

Составитель – к. т. н. Есаков А. Е.

Москва
2021 г.

Показатели уровня сформированности компетенций

Формируемые и демонстрируемые обучающимся компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования компетенций	Формы оценочных средств	Уровни освоения компетенций
Код	Формулировка				
ПК-8	Способность разработать и обосновать логику работы электронных систем АТС.	*Знание* концепции построения и основ- ных принципов функционирования со-временных информационно-измерительных систем, а также базовых принципов алгоритмизации и програм- мирования при разработке их алгоритми-ческих составляющих. *Умение* самостоятельно разрабатывать технические задания на создание инфор-мационно-измерительных систем кон- кретного назначения. *Владение* инструментарием специализи-рованного программного обеспечения, предназначенного для автоматизации проектирования аппаратных и алгорит-мических составляющих информацион-но-измерительных систем.	Лекции. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Устный опрос.	*Базовый уровень:* воспроизведе-ние полученных знаний в ходе промежуточной аттестации. *Повышенный уровень:* примене-ние полученных знаний и навы-ков к ситуациям, выходящих за рамки рассмотренных на ауди- торных занятиях.

Вопросы к экзамену:

1) Роль современной вычислительной техники в решении инженерных задач. Информатика телематика, теория информации, программирование.
2) Понятия информации, данных, знаний и их соотношение. Понятия тезау-руса, метаданных.
3) Понятия интерфейса. Типы интерфейсов. Аппаратные и программные средства вычислительной техники.
4) Закон Мура. Законы Амдала – Уэра и Густафсона – Барсиса.
5) Формулы Хартли и Шеннона. Единицы количества информации.
6) Понятия знака, знаковой системы, языка. Естественные и искусственныеязыки.
7) Формальные языки. Языки программирования. Понятия алгоритма и про-граммы.
8) Графическая интерпретация алгоритмов.
9) Типы языков программирования. Основные парадигмы программирования.
10) Понятие среды программирования. Отладчики. Компиляторы. Интерпрета-торы.
11) Графическое программирование. Среда «Flowcode».
12) Понятия литерала, константы, переменной. Типы констант и переменных.
13) Понятие массива. Понятие файла.
14) Понятия безусловного оператора. Операторы ввода, вывода, присваивания. Оператор безусловного перехода.
15) Понятие условного оператора. Условный оператор с множественным ветв-лением.
16) Понятие программного цикла. Виды программных циклов.
17) Понятие подпрограммы. Назначение подпрограмм. Локальные константы и переменные.
18) Понятия прерывания и обработчика прерывания. Назначение прерываний.
19) Аналоговые и цифровые вычислительные устройства, их концепции, пре-имущества, недостатки, сферы применения. Гибридные вычислительные устройства.
20) Автоматизация проектирования информационно-измерительных систем. Среда «Proteus».
21) Гарвардская архитектура вычислительных устройств, еѐ структура, пре-имущества, недостатки, сфера применения.
22) Архитектура вычислительных устройств фон Неймана, еѐ структура, пре-имущества, недостатки, сфера применения.
23) Понятия процессора, контроллера, электронного блока управления. Клас-сификация процессоров по набору команд.
24) Микроконтроллеры, программируемые логические интегральные схемы и программируемые аналоговые интегральные схемы, их концепции и сферыприменения.
25) Понятия числа, цифры и системы счисления. Позиционность системы счисления. Основание системы счисления. Системы счисления, использу-емые в вычислительной технике.
26) Компактность системы счисления. Обоснование использования двоичной системы счисления как основной в современной вычислительной технике.

27) Обобщѐнное представление числа в позиционной системе счисления. При-ѐмы перевода чисел из одной системы счисления в другую.
28) Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой в памяти цифрового вычислительного устройства.
29) Двоичная арифметика. Прямой, обратный и дополнительный коды. Двоично-десятичный код.
30) Базисные булевы функции и их суперпозиции. Правила де Моргана.
31) Минимизация булевых функций. Конъюнкты, дизъюнкты, литеры, нормальные формы, совершенные нормальные формы.
32) Типы элементных баз электронных цифровых схем. Реализация базисныхбулевых функций на резисторно-транзисторной элементной базе.
33) Реализация суперпозиций базисных функций на резисторно-транзисторнойэлементной базе.
34) Типовые логические элементы. Реализация RS-триггера посредством типо-вых логических элементов.
35) Реализация двоичного сумматора посредством типовых логических элементов.
36) Электронные усилители. Компараторы. Их назначение и основы реализации.
37) Электронные фильтры. Их назначение и основы реализации.
38) Тактовые импульсы. Тактовая частота. Способы создания тактовых импульсов. Машинный цикл. Таймеры и счѐтчики.
39) Энергонезависимая память. Цифровые входы и выходы микроконтроллера.
40) Аналого-цифровое преобразование. Назначение и основы реализации.
41) Цифро-аналоговое преобразование. Широтно- и частотно-импульсная модуляция.
42) Интерфейсы микроконтроллеров, последовательные и параллельные интерфейсы. CAN-шина.