

АТММ₃ / Бак / РАСУ - Б.В.Д.В.Б.Л. - 05/04/2019

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ДПИ

О.А. Казанцев
«05» апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах

наименование дисциплины

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код и название направления

Направленность (профиль)

Разработка автоматизированных систем управления

Программа бакалавриата

Уровень образования

бакалавриат

Форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Дзержинск, 2019

Составители рабочей программы дисциплины:

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент Вадова / Л.Ю. Вадова /
(подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»

«04» 04 2019 г. Протокол заседания № 6

Заведующий кафедрой
«04» 04 2019г. Вадова / Л.Ю. Вадова /
(подпись) (Ф. И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

(наименование кафедры)

Вадова
(подпись)

Л.Ю. Вадова

(расшифровка подписи)

Декан факультета

Инженерно-технологический

(наименование)

Пастухова
(подпись)

Г.В. Пастухова

(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

Автоматизация технологических процессов и производств

(наименование)

Вадова
(подпись)

Л.Ю. Вадова

(расшифровка подписи)

Заместитель начальника отдела УМБО

Воробьева-Дурнакина
(подпись)

Е.Г. Воробьева-Дурнакина

(расшифровка подписи)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Наименование дисциплины..... | 4 |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине..... | 4 |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата..... | 5 |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся..... | 7 |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий..... | 7 |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине..... | 10 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине..... | 12 |
| 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины..... | 21 |
| 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины..... | 22 |
| 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин..... | 24 |
| 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)..... | 25 |
| 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине..... | 25 |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.В.ДВ.5.1 «Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах» - это дисциплина по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», уровень - бакалавриат.

Профильным для данной дисциплины является вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский.

Объектом профессиональной деятельности являются средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства.

Данная дисциплина готовит к решению задач:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции выпускников).

2.1. Дисциплина обеспечивает частичное формирование компетенции:

- ПК-21 - Способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

- ПК-22 - Способность участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения .

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенций

| Коды и содержание компетенций | Формулировка дисциплинарной части компетенции* | Уровень, формирования компетенций, с указанием места дисциплины |
|---|---|--|
| ПК-21 Способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции | Способность участвовать во внедрении разработок в области автоматизации технологических процессов и производств | Уровень - пороговый Формируется частично в составе дисциплин (табл.3.1) Итоговый контроль сформированности компетенции ПК-21 осуществляется на итоговой аттестации |

| | | |
|---|---|--|
| и ее качеством. | | |
| ПК-22 Способность участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения | Способность проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения» | Уровень - пороговый Формируется частично в составе дисциплин (табл.3.1). Итоговый контроль сформированности компетенции ПК-21 осуществляется на итоговой аттестации |

2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемых компетенций (табл. 2.2):

Таблица 2.2 - Планируемые результаты обучения

| Уровень освоения компетенции | Описание признаков проявления компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции) | | |
|------------------------------------|--|--|---|---|
| | | Знать | Уметь | Владеть |
| 1. Компетенция ПК-21, ПК-22 | | | | |
| пороговый | понимает и может объяснить полученные знания в области микропроцессоров; владеет навыками разработки алгоритмов и программ для микроконтроллеров | основные понятия и классификацию микропроцессоров, современные тенденции развития микропроцессоров и микроконтроллеров; архитектуру и функциональные характеристики микроконтроллеров. | применять знания по микропроцессорам и микроконтроллерам в прикладных задачах | современными средствами отладки микропроцессорных программ. |

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

3.1. Дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули) (Б1.В.ДВ.5.1).

3.2 Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе.

3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины Б1.В.ДВ.5.1 «Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах» студент должен:

Знать:

- основные понятия и классификацию микропроцессоров, современные тенденции развития микропроцессоров и микроконтроллеров;
- архитектуру и функциональные характеристики микроконтроллеров.

Уметь:

- применять знания по микропроцессорам и микроконтроллерам в прикладных задачах.

Владеть:

– современными средствами отладки микропроцессорных программ.

Этапы формирования компетенций и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированности компетенций, указаны в табл. 3.1, 3.2.

Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК-21, ПК-22 вместе с дисциплиной Б1.В.ДВ.5.1 «Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах»

| Код компетенции | Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций, вместе с данной дисциплиной | Курсы | | | | |
|-----------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1 курс | 2 курс | 3 курс | 4 курс | 5 курс |
| ПК-21 | Компьютерное делопроизводство | | | | | |
| | Математические основы теории управления | | | | | |
| | Организационно-экономическое обоснование проектов | | | | | |
| | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | | | | | |
| | Интегрированные системы проектирования и управления | | | | | |
| | Автоматизация технологических процессов и производств | | | | | |
| | Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах | | | | | |
| | Монтаж, наладка и эксплуатация средств автоматизации | | | | | |
| | Преддипломная практика | | | | | |
| | Подготовка и защита ВКР | | | | | |
| ПК-22 | Психология и педагогика | | | | | |
| | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | | | | | |
| | Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах | | | | | |
| | Подготовка и защита ВКР | | | | | |

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций ПК-21, ПК-22

| Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции* | Начальный этап (пороговый уровень) | Основной этап (пороговый уровень) | Завершающий этап (углубленный уровень) |
|-------|--|--|---|--|
| | | Наименования дисциплин | | |
| ПК-21 | Способность участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством | 1. Компьютерное делопроизводство 2. Математические основы теории управления 3. Организационно-экономическое обоснование проектов 4. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | 1. Интегрированные системы проектирования и управления 2. Автоматизация технологических процессов и производств 3. Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах | 1. Монтаж, наладка и эксплуатация автоматизированных систем 2. Преддипломная практика 3. Подготовка и защита ВКР |

| | | | | |
|-------|---|--|---|----------------------------|
| ПК-22 | Способность проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения» | 1. Психология и педагогика 2. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | 1. Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах | 1. Подготовка и защита ВКР |
|-------|---|--|---|----------------------------|

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 4 зачетных единицы (з.е), что соответствует 144 академическим часа, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 18 часа, самостоятельная работа обучающихся 122 часа.

В Таблица 4.1 представлена структура дисциплины

Таблица 4.1- Структура дисциплины

| Вид учебной работы | | Семестры | |
|---|---------------------------|-----------------|-----------------|
| 1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе: | | Всего часов | 4 курс |
| | | 18 | 18 |
| 1.1. Аудиторные занятия (всего)* | | 14 | 14 |
| в том числе: | Лекции (Л) | 6 | 6 |
| | Лабораторные работы (ЛР) | 8 | 8 |
| | Практические занятия (ПЗ) | | |
| | Практикумы | | |
| 1.2. Внеаудиторные занятия (всего) ** | | 4 | 4 |
| групповые консультации по дисциплине | | 4 | 4 |
| групповые консультации по промежуточной аттестации(зачет*) | | - | - |
| индивидуальная работа преподавателя с обучающимися: | | | |
| - по проектированию: проект (работа) | | - | - |
| 2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего) *** | | 122 | 122 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой) | | Зачет*/4 | Зачет*/4 |
| Общая трудоемкость, ч. зачетные единицы | | 144/4 | 144/4 |

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2.

Темы лабораторных занятий приведены в табл. 5.3, виды самостоятельной работы – в табл. 5.4.

Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды занятий и их трудоемкость, часы | | | | | | Формируемые компетенции |
|---------------|--|--------------------------------------|----------|----------------------|---------------------|---------------------------------|------------|-------------------------|
| | | Всего часов (без экзамена) | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Внеаудиторная контактная работа | СРС* | |
| 1 | Архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров | 34 | 1 | – | 2 | 1 | 30 | ПК-21,ПК-22 |
| 2 | Способы организации памяти микропроцессоров и микроконтроллеров | 34 | 1 | – | 2 | 1 | 30 | ПК-21,ПК-22 |
| 3 | Система команд микроконтроллера, реализация типовых функций | 35 | 2 | – | 2 | 1 | 30 | ПК-21,ПК-22 |
| 4 | Система прерываний. Таймеры. Параллельные и последовательные каналы связи с внешними объектами | 37 | 2 | – | 2 | 1 | 32 | ПК-21,ПК-22 |
| | Итого | 140 | 6 | – | 8 | 4 | 122 | |

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

| № раздела | Наименование разделов | Содержание темы (вначале наименование темы, затем перечисление дидактических единиц) | Трудоемкость (час.) | Технология оценивания |
|-----------|---|--|---------------------|-----------------------------------|
| 1 | Архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров | Тема 1.1. Понятие архитектуры Основные понятия и определения. Поколения микропроцессоров. Классификация микропроцессоров.. Принстонская и Гарвардская архитектуры. RISC- и CISC-процессоры | 0,5 | Участие в групповых обсуждениях. |
| | | Тема 1.2. Структурная схема микропроцессора Описание структурной схемы микропроцессора. Организация шин в микропроцессоре. | 0,5 | Участие в групповых обсуждениях |
| 2 | Способы организации памяти микропроцессоров и микроконтроллеров | Тема 2.1. Организация памяти микроконтроллера Понятие оперативной и постоянной памяти. Регистры. Резидентная память. Внешняя память. Магазинная память. Адресное пространство памяти. | 0,5 | Выполнение индивидуальных заданий |
| | | Тема 2.2. Карта распределения резидентной памяти данных Регистры общего назначения. Бит-адресуемая память. Адресное пространство пользователя. Регистры специальных функций. | 0,5 | Выполнение индивидуальных заданий |
| 3 | Система команд микроконтроллера, реализация | Тема 3.1. Способы адресации Регистровая адресация. Прямая адресация. Косвенная адресация. Непосредственная адресация | 1 | Выполнение индивидуальных зада- |

| | | | | |
|---|--|--|-----|-----------------------------------|
| | типовых функций | Тема 3.2. Язык низкоуровневого программирования Ассемблер Формат команд, Операции и операнды. Арифметические команды. Логические команды. Команды работы с под-программами. Команды работы со стеком. Команды организации цикла. Команды условного и безусловного перехода. Команды работы с битами. | 1 | ний |
| 4 | Система прерываний. Таймеры. Параллельные и последовательные каналы связи с внешними объектами | Тема 4.1. Система прерываний Понятие векторного прерывания. Виды аппаратных прерываний. Регистры обслуживания прерываний. | 1 | Выполнение общих заданий |
| | | Тема 4.2. Таймеры Принцип работы таймеров. Регистры управления таймерами. Режимы работы таймеров. Работа таймеров по опросу и прерыванию. | 0,5 | Выполнение индивидуальных заданий |
| | | Тема 4.3. Параллельные и последовательные каналы связи Принцип работы. Регистры управления портами. Режимы работы с последовательным каналом связи. | 0,5 | Выполнение общих заданий |
| | ИТОГО | | 6 | |

Таблица 5.3 – Темы лабораторных занятий

| № р-ла | Темы лекций | Код компетенции | Тема лабораторных занятий | Трудоемкость (час.) | Технология оценивания |
|--------------|--|-----------------|---|---------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Тема 1.1 Тема 1.2 | ПК-21, ПК-22 | Изучение принципов работы логического отладчика ассемблерных программ с учетом архитектурных особенностей микроконтроллера | 2 | Выполнение индивидуальных заданий |
| 2 | Тема 2.1 Тема 2.2 Тема 2.3 Тема 2.4 | ПК-21, ПК-22 | Изучение способов организации памяти, адресации и команд работы с внутренним и внешним ОЗУ | 2 | Выполнение индивидуальных заданий |
| 3 | Тема 3.1 Тема 3.2 | ПК-21, ПК-22 | Изучение команд Ассемблера ASM51 для микроконтроллера i8051 Разработка программ на языке Ассемблера с использованием арифметических и логических команд | 2 | Выполнение индивидуальных заданий |
| 4 | Тема 4.1 Тема 4.2 Тема 4.3 | ПК-21, ПК-22 | Изучение принципа работы таймеров. Регистры управления таймерами. Регистры управления портами. Режимы работы с последовательным каналом связи. . | 2 | Выполнение индивидуальных заданий |
| Итого | | | | 8 | |

Таблица 5.4 - Самостоятельная работа студентов

| № раз-дела | Наименование темы | Код компетенции | Виды самостоятельной работы (детализация – виды самостоятельной работы по каждому разделу) | Трудоемкость (час.) | Технология оценивания* |
|------------|---|-----------------|---|---------------------|------------------------------------|
| 1 | Тема 1.1 Понятие архитектуры микропроцессоров. | ПК-21, ПК-22 | — изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; | 15 | Участие в групповых обсуждениях |
| | Тема 1.2. Структурная схема микропроцессора | ПК-21, ПК-22 | — изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; — подготовка к ответу на вопросы по теме | 15 | Участие в групповых обсуждениях |
| 2 | Тема 2.1-2.2 Организация памяти микроконтроллера. Карта распределения резидентной памяти данных | ПК-21, ПК-22 | - чтение основной и дополнительной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к индивидуальным практическим работам | 30 | Участие в групповых обсуждениях |
| 3 | Тема 3.1 Способы адресации | ПК-21, ПК-22 | - чтение основной и дополнительной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к индивидуальным практическим работам | 15 | Участие в групповых обсуждениях |
| | Тема 3.2. Язык низкоуровневого программирования Ассемблер | ПК-21, ПК-22 | - чтение основной и дополнительной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к индивидуальным практическим работам | 15 | Участие в групповых обсуждениях |
| 4 | Тема 4.1 Система прерываний | ПК-21, ПК-22 | чтение основной и дополнительной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к индивидуальным практическим работам | 10 | Выполнение индивидуального задания |
| | Тема 4.2 Таймеры Тема 4.3 Параллельные и последовательные каналы связи | ПК-21, ПК-22 | чтение основной и дополнительной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к индивидуальным практическим работам | 22 | Выполнение индивидуального задания |
| | | | Итого | 122 | |

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

| Раздел | Тема | Содержание занятий | Кол-во час |
|--------|--------------|---|------------|
| 1. | Тема 1.1 | <p>1. Чтение основного учебника: Вадова, Л.Ю. Архитектура и примеры программирования однокристалльных микроконтроллеров [Текст и электронные текстовые данные] : #*учебное пособие для студентов вузов / Л. Ю. Вадова. - Н.Новгород, 2015. - 112с. (С. 8 -18)</p> <p>2. Чтение дополнительного учебника: Предко, М. Руководство по микроконтроллерам : в 2 т. Т.1 / М. Предко ; Пер. с англ. под ред. Шагурина И.И., Лужанского С.Б. - М. : Постмаркет, 2001. - 416с. - (Библиотека современной электроники). (С.14-18)</p> <p>3. Работа с основными понятиями. 4. Работа с вопросами для самоконтроля.</p> | 15 |
| | Тема 1.2 | <p>1. Чтение основного учебника: Вадова Л.Ю. Микроконтроллеры в управляющих системах [Текст и электронные текстовые данные] : #*: учебное пособие для студентов вузов/ Л. Ю. Вадова. - Н.Новгород, 2020. - 128с. (с.23-27)</p> <p>2. Чтение дополнительного учебника: Предко, М. Руководство по микроконтроллерам : в 2 т. Т.1 / М. Предко ; Пер. с англ. под ред. Шагурина И.И., Лужанского С.Б. - М. : Постмаркет, 2001. - 416с. - (Библиотека современной электроники). (С.30-38)</p> <p>3. Работа с основными понятиями. 4. Работа с вопросами для самоконтроля.</p> | 15 |
| 2. | Тема 2.1 | <p>1. Чтение основного учебника: Вадова Л.Ю. Микроконтроллеры в управляющих системах [Текст и электронные текстовые данные] : #*: учебное пособие для студентов вузов/ Л. Ю. Вадова. - Н.Новгород, 2020. - 128с. (с.19-22, 28-32)</p> <p>2. Чтение дополнительного учебника: Предко, М. Руководство по микроконтроллерам : в 2 т. Т.1 / М. Предко ; Пер. с англ. под ред. Шагурина И.И., Лужанского С.Б. - М. : Постмаркет, 2001. - 416с. - (Библиотека современной электроники). (С.30-52)</p> <p>3. Работа с основными понятиями. 4. Работа с вопросами для самоконтроля</p> | 15 |
| | Тема 2.2 | <p>1. Чтение основного учебника: Вадова Л.Ю. Микроконтроллеры в управляющих системах [Текст и электронные текстовые данные] : #*: учебное пособие для студентов вузов/ Л. Ю. Вадова. - Н.Новгород, 2020. - 128с. (с, 28-32)</p> <p>2. Чтение дополнительного учебника: Предко, М. Руководство по микроконтроллерам : в 2 т. Т.1 / М. Предко ; Пер. с англ. под ред. Шагурина И.И., Лужанского С.Б. - М. : Постмаркет, 2001. - 416с. - (Библиотека современной электроники). (С.30-52)</p> <p>3. Работа с вопросами для самоконтроля.</p> | 15 |
| 3. | Тема 3.1-3.2 | <p>1. Чтение основного учебника: Вадова Л.Ю. Микроконтроллеры в управляющих системах [Текст и электронные текстовые данные] : #*: учебное пособие для студентов вузов/ Л. Ю. Вадова. - Н.Новгород, 2020. - 128с. (с.51-68)</p> <p>Чтение дополнительного учебника: Вадова, Л.Ю. Архитектура и примеры программирования однокристалльных микроконтроллеров [Текст и электронные текстовые данные] : #*учебное пособие для студентов вузов / Л. Ю. Вадова. - Н.Новгород, 2015. - 112с.(с.75-98)</p> | 30 |

| | | | |
|----|--------------|---|----|
| 4. | Тема 4.1-4.2 | <p>1. Чтение основного учебника: Вадова Л.Ю. Микроконтроллеры в управляющих системах [Текст и электронные текстовые данные] : #*: учебное пособие для студентов вузов/ Л. Ю. Вадова. - Н.Новгород, 2020. - 128с. (с.38-47)</p> <p>2. Чтение дополнительного учебника: Предко, М. Руководство по микроконтроллерам : в 2 т. Т. 1 / М. Предко ; Пер. с англ. Под ред. Шагурина И.И., Лужанского С.Б. – М. : Постмаркет, 2001. – 488с. – (Библиотека современной электроники).(С. 72-79).</p> <p>3. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля.</p> | 32 |
|----|--------------|---|----|

6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

Таблица 6.2. Список литературы для самостоятельной работы

| № пп | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы |
|------|---|
| 1 | Вадова Л.Ю. Микроконтроллеры в управляющих системах [Текст и электронные текстовые данные] : #*: учебное пособие для студентов вузов/ Л. Ю. Вадова. - Н.Новгород, 2020. - 128с. |
| 2 | Вадова, Л.Ю. Архитектура и примеры программирования однокристальных микроконтроллеров [Текст и электронные текстовые данные] : #*учебное пособие для студентов вузов / Л. Ю. Вадова. - Н.Новгород, 2015. - 112с. |
| 3 | Предко, М. Руководство по микроконтроллерам : в 2 т. Т.1 / М. Предко ; Пер. с англ. под ред. Шагурина И.И., Лужанского С.Б. - М. : Постмаркет, 2001. - 416с. - (Библиотека современной электроники). |
| 4 | Отладка микропроцессорных программ с помощью отладчика FD-51: #метод. указ. к лаб. работам по дисц. "Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах" для студентов направления подготовки 15.03.04 всех форм обучения / Сост. Л.Ю. Вадова. - Н.Новгород, 2017. |
| 5 | Изучение команд ассемблера ASM51 для микроконтроллера i8051: #метод. указ. к лаб. работам по дисц. "Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах" для студентов направления подготовки 15.03.04 всех форм обучения / Сост. Л.Ю. Вадова. - Н.Новгород, 2018. |

6.3 Методическое сопровождение самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/yymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной Б1.В.ДВ.5.1 «Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах») отражены в разделе 3 (таблицы 3.1 и 3.2)

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины Б1.В.ДВ.5.1 «Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах» в этой ценностной цепочке создаем си-

стему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделим 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от эталона».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине

| № пп | Наименование этапа | Технология оценивания | Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания) | | | | Этапы контроля |
|------|-------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------|---|----------------------------------|-----------------|
| | | | ниже порогового К1 | Пороговый К2 | Углубленный К3 | Продвинутый К4 | |
| 1 | Усвоение материала дисциплины | Знаниевая компонента | Отсутствие усвоения | Неполное усвоение | Хорошее усвоение | Отличное усвоение | Зачет с оценкой |
| | | Деятельностная компонента (задания) | Отсутствие решения | Выполняет с ошибками | Правильное выполнение с отдельными недочетами | Правильное выполнение без ошибок | |

Критерии для определения уровня сформированности компетенции в рамках дисциплины при промежуточной аттестации зачет с оценкой:

Знаниевый компонент включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- ✓ уровень знакомства с теоретическими основами -З₁,
- ✓ уровень воспроизведения -З₂,
- ✓ уровень извлечения новых знаний - З₃.

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- ✓ умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа -У₁,
- ✓ умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов, -У₂
- ✓ умение решать нестандартные задачи -У₃.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования

| Планируемые результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения) | | | | Процедуры оценивания |
|--|---|--|---|--|--|
| | 1. Отсутствие усвоения | 2. Неполное усвоение | 3. Хорошее усвоение | 4. Отличное усвоение | |
| ЗНАТЬ ПК-21, ПК-22 | | | | | |
| З1- основные понятия и классификацию микропроцессоров | Не знает основные понятия и классификацию микропроцессоров. | Показывает неуверенные знания основных понятий и классификации микропроцессоров | Знает основные понятия и классификацию микропроцессоров, | Уверенно ориентируется в материале, знает классификацию микропроцессоров, | Участие в групповых обсуждениях |
| З2- архитектуру и функциональные характеристики микроконтроллеров. | Не знает архитектуру и функциональные характеристики микроконтроллеров. | Показывает неуверенные знания архитектуры и функциональных характеристик микроконтроллеров. | Знает архитектуру и функциональные характеристики микроконтроллеров. | Уверенно ориентируется в материале, знает архитектуру и функциональные характеристики микроконтроллеров. | |
| З3- современные тенденции развития микропроцессоров и микроконтроллеров | Не знает современные тенденции развития микропроцессоров | Показывает неуверенные знания современных тенденций развития микропроцессоров | Знает современные тенденции развития микропроцессоров; | Уверенно ориентируется в материале современные тенденции развития микропроцессоров. | |
| УМЕТЬ ПК-21, ПК-22 | | | | | |
| У1- применять знания по микропроцессорам в прикладных задачах | Не может применять знания по микропроцессорам в прикладных задачах | Испытывает затруднения в применении знаний по микропроцессорам в прикладных задачах | Способен применять знания по микропроцессорам в прикладных задачах | Способен уверенно применять знания по микропроцессорам в прикладных задачах | Выполнение индивидуальных практических заданий |
| У2- применять знания архитектуры микропроцессоров в прикладных задачах | Не может применять знания архитектуры микропроцессоров в прикладных задачах | Испытывает затруднения в применении знаний архитектуры микропроцессоров в прикладных задачах | Способен применять знания архитектуры микропроцессоров в прикладных задачах | Способен уверенно применять знания архитектуры микропроцессоров в прикладных задачах | |
| У3- применять современные тенденции в прикладных задачах | Не может применять современные тенденции в прикладных задачах | Испытывает затруднения в применении знаний | Способен применять современные тенденции в прикладных задачах | Способен уверенно применять современные тенденции в прикладных задачах | |

7.3. Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

Таблица 7.3. – Этап текущей аттестации по дисциплине «Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах»

| Вид оценивания аудиторных занятий | Технология оценивания | | Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля | | | |
|-----------------------------------|---|----------|---|---------------------------------|---|--|
| | | | 1.Отсутствие усвоения (ниже порога.) | 2.Неполное усвоение (пороговый) | 3.Хорошее усвоение (углубленный) | 4.Отличное усвоение (продвину-тый) |
| Работа на лекциях | Участие в групповых обсуждениях, тестирование | 1 | отсутствие участия | единичное высказывание | активное участие в обсуждении | Высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения |
| | | | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 |
| Работа на лабораторных занятиях | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | неправильное выполнение | выполнение с ошибками | правильное выполнение без ошибок с отдельными замечаниями | правильное выполнение без ошибок |
| | | | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.4 |
| Оценка: | | | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | хорошо | отлично |

Критериальная оценка:

| | | |
|---------------------|----------------------------|------------------------------|
| Пороговый уровень | оценка «удовлетворительно» | 1.2 + 2.2 или 1.1+2.2 |
| Углубленный уровень | оценка «хорошо» | 1.3 + 2.3 или 1.2+2.3 |
| Продвинутый уровень | оценка «отлично» | 1.4 + 2.4 или 1.3+2.4 |

7.4 Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой.

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации приведена в таблице 7.4.

Таблица 7.4. – Этап промежуточной аттестации по дисциплине

| Наименование этапа оценивания | Технология оценивания | | Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации | | | | Этапы контроля |
|-------------------------------|--------------------------|----------|--|----------------------------------|--|--|-------------------------------------|
| | | | 1.Отсутствие усвоения (ниже порога.) | 2.Не полное усвоение (пороговый) | 3.Хорошее усвоение (углубленный) | 4.Отличное усвоение (продвину-тый) | |
| Отработка пропущенных занятий | | | Не выполнена лабораторная работа | неполное усвоение | хорошее усвоение | отличное усвоение | Допуск к защите по лаборат. работам |
| Усвоение материала дисциплины | Знаниевая компонента | З | Невыполнение заданий З1 | неполное усвоение З2 | хорошее усвоение З3 | отличное усвоение З4 | Дифференцированный зачет |
| | Деятельностная (задания) | У | отсутствие отчета по лабораторным работам У1 | выполнение с ошибками У2 | правильное выполнение с отдельными замечаниями У3 | верное выполнение без ошибок У4 | |
| Оценка: | | | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | хорошо | отлично | |

Критериальная оценка (на основании таблицы 7.2)

| | | |
|---------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Пороговый уровень | оценка «удовлетворительно» | 32 + У2 или 33 + У2 |
| Углубленный уровень | оценка «хорошо» | 33 + У3 или 34 + У3 или 32+У4 |
| Продвинутый уровень | оценка «отлично» | 34+ У4 или 33+У4 |

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценки "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценки "зачтено" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "не зачтено" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в таблицах 5.2-5.4, оценочные средства указаны в таблице 7.5.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл. 7.5).

Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств

| № | Раздел рабочей программы дисциплины | Тематика для контроля | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные средства | |
|---------------------------|--|---|---|--|-------------|
| | | | | вид | количество |
| текущая аттестация | | | | | |
| 1 | Архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров | Понятие об архитектуре. Принципы организации процесса обработки информации. Организация шин в микропроцессорах (МП) и микропроцессорных системах (МПС). Магазинная память (стек) в МП. Обобщенная схема МП. Архитектурные особенности основных типов МП. Организация 8-разрядного МП. Организация 16-разрядного МП. Организация 32-разрядного МП. | ПК-21, ПК-22 | Отчет о лаб. работе, ответы на вопросы | 1 лаб. раб. |
| 2 | Способы организации памяти микропроцессоров и микроконтроллеров | Классификация запоминающих устройств. Основные характеристики систем памяти. Принцип организации ОЗУ и ПЗУ. Команды работы с внешним и внутренним ОЗУ и ПЗУ. | ПК-21, ПК-22 | Отчет о лаб. работе, ответы на вопросы | 2 лаб. раб. |
| 3 | Система команд микропроцессора и реализация типовых функций | Классификация команд микропроцессора. Виды адресации. Структура и форматы команды МП. Язык программирования. Счет и временная задержка. Арифметическая обработка. Подпрограммы. Передача данных. Особенности систем команд различных МП. | ПК-21, ПК-22 | Отчет о лаб. работе, ответы на вопросы | 4 лаб. раб. |
| 4 | Система прерываний. Таймеры. Параллельные и последовательные каналы связи с внешними объектами | Понятие векторного прерывания. Виды аппаратных прерываний. Регистры обслуживания прерываний. Принцип работы таймеров. Регистры управления таймерами. Режимы работы таймеров. Работа таймеров по опросу и прерыванию. Принцип работы. Регистры управления портами. Режимы работы с последовательным каналом связи. | ПК-21, ПК-22 | Отчет о лаб. работе, ответы на вопросы | 4 лаб. раб. |

7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения

7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

Объектами оценивания выступают (таблица 7.3, 7.5):

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний уровень овладения практическими умениями и навыками (выполнение лабораторных работ);
- результаты самостоятельной работы (домашняя работа).

Активность студента на занятиях оценивается на основе выполненных студентом работ, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, включает в себя:

Пример заданий к лабораторным работам (Оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, транспортные и информационные системы»)

Вариант 1 – Разработать на Ассемблере и отладить с помощью логического отладчика программу подсчета среднего значения концентрации вредного вещества в рабочей зоне из 20 значений, накопленных за смену в памяти внутреннего ОЗУ микроконтроллера измерительного прибора, начиная с адреса 30. Результат записать в регистр общего назначения R5.

Вариант 2 – Разработать на Ассемблере программу генерации 100 импульсов длительностью 60 мкс. Импульсы выдавать в линию 3 порта P0 микроконтроллера управляющей системы. Работу таймера T1 организовать по опросу.

Вариант 3. Разработать на Ассемблере и отладить с помощью логического отладчика программу определения максимального значения концентрации вредного вещества в рабочей зоне из 50 значений, накопленных за смену в памяти внешнего ОЗУ микроконтроллера, начиная с адреса 100. Результат записать в ячейку с адресом 4F внутреннего ОЗУ микроконтроллера измерительного прибора.

Требования к отчетам о лабораторных работах

Отчет о лабораторной работе оформляется на сброшюрованных листах формата А4 (210×297 мм). В отчете обязательны нижеследующие разделы:

- цель работы;
- теоретическая часть;
- блок-схема алгоритма программы;
- текст программы на языке Ассемблера;
- порядок отладки программы с помощью логического отладчика;
- выводы по выполненной работе.

Перечень вопросов, необходимых при контроле выполнения лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Изучение логического отладчика для отладки микропроцессорных программ

1. Какой отладчик используется для отладки микропроцессорной программы?
2. Какой командой отладчика осуществляется запуск программы на выполнение?
3. Какие команды отладчика используются для заполнения данными отдельных ячеек памяти, регистров и группы ячеек памяти?
4. Какими командами осуществляется переход на определенный адрес внутренней памяти данных, внешней памяти данных и памяти программ?

Лабораторная работа № 2 Изучение команд работы с внутренним и внешним ОЗУ

1. Какой тип организации памяти (Гарвардский или Принстонский) используется в микроконтроллерах семейства MCS-51?
2. Как организована резидентная память данных?
3. В каких адресах внутреннего ОЗУ находятся бит-адресуемые ячейки?
4. Как организована внешняя память программ и данных?
5. Какими командами осуществляется доступ к резидентной и внешней памяти программ и данных, их форматы и принцип работы?

Лабораторная работа № 3,4,5,6 Изучение команд микроконтроллера i8051 и составление программ

1. Какие способы адресации используются в базовой конфигурации однокристалльного микроконтроллера семейства MCS-51?
2. Какие типы операндов применяются в командах?
3. Какие арифметические команды входят в систему команд базового микроконтроллера, их форматы и принцип работы?
4. Какие команды организации цикла и проверки условий входят в систему команд базового микроконтроллера, их форматы и принцип работы?
5. Какие команды работы с битами входят в систему команд базового микроконтроллера, их форматы и принцип работы?
6. Какие команды условных и безусловных переходов входят в систему команд базового микроконтроллера, их форматы и принцип работы?
7. Основное назначение регистров специальных функций?

7.5.2.2. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

Таблица 7.6 - Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации

| | Формируемые компетенции | Вопросы к текущей аттестации |
|---|--------------------------|------------------------------|
| 1 | Компетенция ПК-21, ПК-22 | 1 - 30 |

7.5.2.3. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Таблица 7.7 - Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

| | Формируемые компетенции | Вопросы к дифференцированному зачету |
|---|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Компетенция ПК-21, ПК-22 | 1 - 30 |

Вопросы к дифференцированному зачету

1. История развития микропроцессоров. Поколения микропроцессоров
2. Микропроцессор. Основные понятия и определения.
3. Обобщенная структурная схема МК.
4. Архитектура микроконтроллера i8051
5. Состав центрального процессора
6. Функции арифметико-логического устройства
7. Функции устройства управления и синхронизации
8. Организация памяти МК51.
9. Карта распределения внутреннего ОЗУ.
10. Система команд МК51.
11. Способы адресации.
12. Арифметические команды: форматы, принцип работы.
13. Команды сдвига: форматы, принцип работы.
14. Команды организации цикла.
15. Команды проверки условия.
16. Команды работы с битами.
17. Условные переходы.
18. Регистры специальных функций. Основное назначение.
19. Система прерываний МК51.
20. Регистры управления прерываниями.
21. Таймеры МК51. Режимы работы.
22. Регистры управления таймерами
23. Особенности работы параллельных портов ввода-вывода

7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014г. http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_o_fonde_ocen_sredstv.pdf

| | | |
|---|---|------------|
| 2 | Глинкин Е.И. Схемотехника микропроцессорных средств [Электронные текстовые данные] : # / Е. И. Глинкин, М. Е. Глинкин ; Тамбовский гос.техн.ун-т. - Тамбов : Изд-во Тамб.гос.техн.ун-та, 2005. - 148 с. | Эл. ресурс |
|---|---|------------|

Основные данные об обеспеченности на 27.01.2019
(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Данные об обеспеченности на 27.01.2019
(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
6. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
7. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
8. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>
9. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
10. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей. <http://www.neo.edu.ru/wps/portal>
11. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН. Официальный сайт: <http://www.csrs.ru/about/default.htm>.
12. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.
- Зарубежные сетевые ресурсы
13. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки

ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

WebofScience http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do

Scopus <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm

Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html

Доступ онлайн

Научные журналы НЭИКОН

ЭБС BOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"

ЭБС ZNANIUM.COM

ЭБС издательства "Лань"

ЭБС "Айбукс"

База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection

База данных Polpred.com Обзор СМИ

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексева

Электронная библиотека http://cdot-nntu.ru/?page_id=312

Другое, что вы используете в качестве ресурсов сети «Интернет».

9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://http://www.dpi-ngtu.ru/>

9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

Реферативные журналы Falcon 2.0 - локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepoddpingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateliprepodovdpi>

Бюллетень новых поступлений http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf
Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;
«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>
Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>
Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bilt.html>

9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

Официальные сайты
Образовательные ресурсы
Библиотеки в интернете
Патенты и стандарты
Информационные центры
Энциклопедии, справочники, словари

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Методические рекомендации, разработанные преподавателем:

<http://dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources/666-mukafedriais>

- **Изучение команд ассемблера ASMSI для микроконтроллера i8051**: #метод. указ. к лаб. работам по дисц. "Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах" для студентов направления подготовки 15.03.04 всех форм обучения / Сост. Л.Ю. Вадова. - Н.Новгород, 2018.
- **Отладка микропроцессорных программ на базе отладчика** : #метод. указ. к лабораторной работе по дисц. "Микропроцессоры в измерительных[и управляющих[системах" для студентов направления подготовки 15.03.04 всех форм обучения / Сост. Вадова Л.Ю. - Н.Новгород, 2017.

10.2. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocst_rab.pdf?20. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.
- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:

- оформление отчетов по лабораторному занятию;
- использование электронной образовательной среды института;
- использование специализированного программного обеспечения;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты;

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

Microsoft Office 2010 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel), Консультант, Adobe Reader 11, FD51;

- Портал электронного обучения ДПИ НГТУ

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.8 – Сведения о помещениях

| № ауд | Наименование аудитории | Площадь, м ² | Количество посадочных мест |
|-------|------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1321 | Аудитория лекционных занятий | 36 | 20 |
| 1324а | Компьютерный зал | 36 | 6 |

Таблица 7.9 - Основное учебное оборудование

| № ауд | Наименование специализированных аудиторий и лабораторий | Перечень основного оборудования |
|-------|---|---|
| 1324а | Компьютерный класс | 6 персональных компьютеров (CPU Intel core i5-10400/Ram 16 Gb/SSD 500 Gb/ Intel UHD Graphics 630) Презентационная техника (Ноутбук ASUS, ЖК-телевизор со встроенным цифровым ТВ-тюнером). |
| 1321 | Аудитория лекционных занятий | |

Таблица 7.10 – Программные продукты, используемые при проведении лабораторных работ по дисциплине

| № п/п | Вид учебного занятия | Наименование программного продукта | Назначение |
|-------|----------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Лабораторные работы | Логический отладчик FD-51 | Отладка программ на языке ассемблера |