МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники

УТВЕРЖДЕНО
Факультет электроники и вычислительной техники
Декан Авдеюк О.А.
31.08.2023 г.

Микропроцессоры в измерительной технике

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Электротехника**

Учебный план Направление 12.03.01 Приборостроение

Профиль **Информационно-измерительная техника и технологии**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 6

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**6(3.2)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48.25	48.25	48.25	48.25
Сам. работа	59.75	59.75	59.75	59.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

ст. преподаватель Авдеюк Д.Н.

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Микропроцессоры в измерительной технике

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

составлена на основании учебного плана:
Направление 12.03.01 Приборостроение

Профиль: Информационно-измерительная техника и технологии

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Электротехника

31.08.2023 номер протокола 1 2023 г.
Зав. кафедрой Шилин Александр Николаевич

СОГЛАСОВАНО:
Факультет электроники и вычислительной техники
Председатель НМС факультета: Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от
31.08.2023 г. № 1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью изучения данного курса является формирование у студентов знаний и умений в области применения микропроцессоров и микроконтроллеров в измерительной технике и проектирования как автономных измерительных приборов, так и микропроцессорных преобразователей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.07
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Дискретная математика
2.1.2	Компьютерные технологии в приборостроении
2.1.3	Измерительные информационные системы
2.1.4	Цифровая обработка сигналов
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Аналоговые и цифровые измерительные устройства
2.2.2	Надежность информационно-измерительных и управляющих систем
2.2.3	Программное обеспечение измерительных процессов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ПК-4: Способность разрабатывать программы и их блоки, проводить их отладку и настройку для решения отдельных задач приборостроения

ПК-4.1: Разрабатывает программы и их блоки для решения отдельных задач приборостроения

Результаты обучения: основы применения методов математического моделирования в приборостроении

ПК-4.2: Проводит отладку и настройку программ для решения отдельных задач приборостроения

Результаты обучения: использовать методы математического моделирования и современные информационные технологии при разработке приборных систем

ПК-4.3: Составляет формализованные описания программы и их блоков для решения отдлеьных задач приборостроения

Результаты обучения: навыками решения научно- исследова-тельских, проектных и технологиче-ских задач с использованием информа-ционных технологий

ПК-5: Способность участвовать в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем

ПК-5.1: Участвует в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем

Результаты обучения: методы самостоятельного сбора ин-формации для решения комплексных задач, требующих привлечения знаний из разных отраслей науки и техники

ПК-5.2: Умение пользоваться и адаптировать известные структурные и принципиальные схемы приборов и систем при разработке новых приборов

Результаты обучения: использовать законы физики, механи-ки, электротехники при разработке конкурентноспособных элементов, устройств,
объектов и систем оптотехники

ПК-5.3: Использовать стандарты и ГОСТы при разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем

Результаты обучения: навыками творческого осмысления раз-личных подходов к решению ком-плексных задач и выбора наиболее эф-фективного

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Тема 1. Способы представления и обработки информации**			
1.1	Способы представления и обработки информации /Тема/	6	0	
1.1.1	Способы представления и обработки информации /Лек/	6	4	К, З
1.1.2	Арифметические и логические основы ЭВМ. /Пр/	6	4	К, З
1.1.3	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	6	12	К, З
2	**Раздел 2. Тема 2. Структура вычислительной системы и назначение ее основных частей.**			
2.1	Структура вычислительной си-стемы и назначение ее основных частей /Тема/	6	0	

2.1.1	Функции выполняемые процессо-ром, памятью и устройствами вво-да-вывода. Принцип программного управления. Организация связи между составными частями вычис-лительной системы, шины. Процес-сор, архитектура процессора и мик-ро-ЭВМ (программная модель, си-стема команд и способы адресации операндов в командах). /Лек/	6	2	К, З
2.1.2	Основные элементы цифровой техники. /Пр/	6	4	К, З
2.1.3	Построение частотомера с использованием микропроцессо-ра. /Пр/	6	4	К, З
3	**Раздел 3. Тема 3. Типовая структура процессора и назначение его составных частей**			
3.1	Типовая структура процессора и назначение его составных частей (арифметико-логическое устрой-ство, регистры общего назначения, программный счетчик, регистр ука-затель стека, микропрограммное устройство управления). /Тема/	6	0	
3.1.1	Однокристальные и многокристальные микропроцессоры. Алгоритм работы микропроцессора. Специальные режимы работы процессора (прерывания, прямой до-ступ к памяти) и аппаратная и программная поддержка этих режимов в процессоре. /Лек/	6	2	К, З
3.1.2	Основы микропроцессорной техники. /Пр/	6	4	К, З
4	**Раздел 4. Тема 4. Архитектура микропроцессора 8086 и микропроцессорных систем на его основе.**			
4.1	Архитектура микропроцессора 8086 и микропроцессорных систем на его основе. /Тема/	6	0	
4.1.1	Структурная схема микро-процессора и интерфейсные сигна-лы. Программная модель микро-процессора. Система команд мик-ропроцессора. Структура команды (КОП, операнды). Способы адреса-ции операндов в командах. Основ-ные группы команд процессора (команды передачи данных, ариф-метических операций, логических операций и сдвигов, передачи управления и вызова подпрограмм, цепочечные команды, команды управления микропроцессором). /Лек/	6	2	К, З
4.1.2	Применение микропроцессоров в измерительной технике. /Пр/	6	4	К, З
5	**Раздел 5. Тема 5. Организация памяти микропроцессорной системы**			
5.1	Организация памяти микропроцессорной системы. /Тема/	6	0	
5.1.1	Запоминающие устройства с произвольным доступом, или оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Постоянные запоминающие устройства. Микросхемы памяти, используемые для построения за-поминающих устройств (микро-схемы ПЗУ и их классификация и особенности, микросхемы ОЗУ: динамические и статические). Построение запоминающих устройств на основе статических и динамических микросхем памяти. /Лек/	6	2	К, З
5.1.2	Периферийные устройства микроЭВМ. /Пр/	6	4	К, З
6	**Раздел 6. Тема 6. Ввод-вывод информации в микропроцессорных системах и микро-ЭВМ.**			
6.1	Ввод-вывод информации в мик-ропроцессорных системах и мик-ро-ЭВМ. /Тема/	6	0	
6.1.1	Назначение систем ввода-вывода. Программный ввод-вывод, органи-зация ввода-вывода в режиме пре-рывания и в режиме прямого досту-па к памяти. Интерфейс парал-лельного и последовательного ка-налов ввода-вывода. Периферий-ные устройства микропроцессор-ных систем и микро-ЭВМ: клавиа-тура, дисплеи и видеомониторы, принтеры, накопители на магнит-ных дисках. Стандартные интер-фейсы периферийных устройств: ИРПР (CENTRONICS), ИРПС (RS 232C), интерфейсы накопителей на магнитных дисках, канал общего пользования. /Лек/	6	2	К, З
6.1.2	Использование АЦП для построения вольтметра. /Пр/	6	4	К, З
7	**Раздел 7. Тема 7. Применение микропроцессоров в измерительной технике.**			
7.1	Применение микропроцессоров в измерительной технике. /Тема/	6	0	
7.1.1	Задачи решаемые с помощью мик-ропроцессоров в измерительной аппаратуре: расширение функцио-нальных возможностей, сокраще-ние времени настройки и калиб-ровки, повышение достоверности результатов измерений. Однокри-стальные микроконтроллеры. Пер-спективы развития микропроцес-сорной техники. /Лек/	6	2	К, З
7.1.2	Построение частотомера с использованием микропроцессо-ра. /Пр/	6	4	К, З

8	**Раздел 8. Промежуточная аттестация**			
8.1	Зачет /Тема/	6	0	
8.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	6	0.25	З
9	**Раздел 9. Самостоятельная работа студента**			
9.1	Выполнение контрольной работы /Тема/	6	0	
9.1.1	Контрольная работа /Ср/	6	47.75	К

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний,
умений, навыков, опыта деятельности

Контрольная работа
На контрольную работу студенту выдается индивидуальное задание (по вариантам), заключающееся в разработке измерительной системы на микроконтроллере.
Работа выполняется в письменной форме в течение 10 недель с момента выдачи задания. Контрольный срок сдачи – последний месяц семестра.

Примерное содержание контрольной работы
Титульный лист.
Формулировка условий задач, включенных в контрольное задание.
Основная часть, включающая (для каждой задачи из задания):
краткое условие задачи,
необходимые для решения задачи схемы, рисунки чертежи,
разработка измерительной системы на микроконтроллере,
необходимые расчеты,
выводы
Список использованных источников (включая источники Интернет).

Правила оформления контрольной работы
контрольная работа оформляется в редакторе LibreOffice;
листы формата А4, ориентация книжная;
поля: левое – 3 см, верхнее и нижнее – 2 см, правое – 1 см;
шрифт – Times New Roman;
размер шрифта 14 pt;
междустрочный интервал – 1,5;
абзацный отступ – 1,25 см;
формулы должны быть набраны в редакторе MS Equation или MathType;
нумерация страниц сквозная, номер на первой странице не ставится;
в конце работы необходим список использованной литературы согласно ГОСТ Р 7.0.5 – 2008;
объем работы зависит от сложности и объёма решения задач из задания.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Липаев В. В.	Тестирование программ	М.: Радио и связь, 1986	
Л.2	Игнатьев А. В.	Тестирование и отладка программного обеспечения: учеб.-метод. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	
Л.3	Рыбанов А. А., Свиридова О. В., Фадеева М. В.	Проектирование человеко-машинного интерфейса: учеб. пособие	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2019	
Л.4	Мячев А. А., Степанов В. Н., Щербо В. К.	Интерфейсы систем обработки данных: справочник	М.: Радио и связь, 1989	
Л.5	Мандел Т.	Разработка пользовательского интерфейса	М.: Изд-во "ДМК-Пресс", 2001	

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	LibreOffice — офисный пакет
6.3.1.2	СДО "Moodle" - система дистанционного обучения
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC - бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	
6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета,http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	Аудитория В-801, для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:
7.2	Учебная мебель на 50 посадочных мест: парта двухместная – 25 шт;
7.3	учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 1 шт.
7.4	
7.5	Аудитория А-404, лаборатория аналоговых и цифровых измерительных приборов:
7.6	Учебная мебель на 45 посадочных мест: парта двухместная – 22 шт.;
7.7	стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.; учебная доска – 1 шт.
7.8	Лабораторное оборудование: Блок питания – 4 шт.; Осциллограф С1-77 – 4 шт.; Вольтметр В7-16А – 4шт.; Генератор ГЗ-124 – 4 шт.; Лабораторный стенд для изучения электронных измерительных приборов – 1 шт.; Лабораторный стенд для поверки электроизмерительных приборов – 1 шт.; Лабораторный стенд. «Осциллографические измерения параметров сигналов» – 1 шт.; Лабораторный стенд для исследования АЦП двухтактного интегрирования – 1 шт.; Лабораторный стенд «Измерение токов и магнитных напряжений с помощью катушки Роговского» – 1 шт.; Лабораторный стенд для исследования характеристик датчика Холла – 1 шт.
7.9	
7.10	Аудитория А-405, лаборатория электрических цепей и аналоговой электроники:
7.11	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт; Стол лабораторный - 6 шт.
7.12	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.13	Лабораторное оборудование:
7.14	Комплект типового лабораторного оборудования 'Теория электрических цепей и основы электроники" - 6 шт.
7.15	Осциллограф С1-77 – 7 шт.;
7.16	Стенд лабораторный «Электротехника» - 5 шт.
7.17	Стенд лабораторный универсальный "Основы электроники” - 6 шт.
7.18	
7.19	Аудитория А-407 лаборатория электрических машин и электропривода
7.20	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт;
7.21	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.22	Лабораторное оборудование:
7.23	Генератор ГЗ-124 2 шт.
7.24	Вольтметр В7-16А 3 шт.
7.25	Осциллограф С1-77 4 шт.
7.26	Стенд лабораторный л.р.№ 8 451080 1 шт.
7.27	Стенд лабораторный л.р.№ 8
7.28	Стенд лабораторный л.р.№ 9 1 шт.
7.29	Стенд лабораторный л.р.№ 10 1 шт.
7.30	Стенд лабораторный л.р.№ 12 1 шт
7.31	Стенд лабораторный л.р.№ 13 1 шт.
7.32	Стенд лабораторный л.р.№ 15 1 шт.
7.33	Стенд лабораторный л.р.№ 20 1 шт.
7.34	Стенд лабораторный длинная линия
7.35	Лабораторная установка Altivar 11 1 шт.
7.36	

7.37	А-407б Компьютерный класс
7.38	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.39	Учебная мебель на 32 посадочных мест: парта двухместная – 16 шт.;
7.40	учебная доска – 1 шт.
7.41	Компьютерная техника: Компьютер Aquarius MSC_SC140 с выходом
7.42	в интернет – 6 шт.
7.43	Программное обеспечение общего и профессионального назначения:
7.44	1) ОС Windows 8.1 Enterprise and Enterprise N (Договор б/н от 26.07.2015, использование бессрочное) – 6 шт.
7.45	Спец. программы (бесплатное ПО): LibreOffice открытая лицензия (свободно распространяемый доступ); XCircuit открытая лицензия (свободно распространяемый доступ).
7.46	
7.47	Помещение А-407в для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.48	
7.49	А-408 Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.50	Учебная мебель на 19 посадочных мест: парта двухместная – 9 шт;
7.51	учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 1 шт.
7.52	Мультимедийная техника: проектор МЕДИУМ 524Р – 1 шт.; интерактивная доска Panasonic UB-8325 – 1 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекционными, практическими. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины. Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Лабораторные занятия направлены на закрепление практических навыков работы со средствами измерения и обработкой результатов измерений.

Элементами контроля на лабораторных занятиях является оценивание знаний студентов, описывающих принцип измерения, способности студента использовать документацию по подготовке оборудования к проведению измерений, проведение измерений и обработка полученных результатов с целью наиболее информативного представления. Формой контроля является контрольный опрос.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3

В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

1. Шилин А. Н. Программное управление электромеханическими устройствами: лабораторный практикум / сост. А. Н. Шилин, С. А. Петров, Л. В. Хоперскова; ВолгГТУ. Волгоград, 2014. – 115 с.
2. Шилин, А.Н. Цифровая электроника. Лабораторный практикум / А.Н. Шилин, В.В. Будько, В.Я. Данилин; ВолгГТУ. - Волгоград, 2007. - 40 с.