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.

Микроконтроллеры измерительных систем

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:

зав. каф. Шилин А.А. ктн

ст. преподаватель Авдеюк Д.Н.

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Микроконтроллеры измерительных систем

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
2.1.5	Основы алгоритмизации
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: знает типовое оборудование и инструменты, ис-пользуемые в приборостроении;

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

Результаты обучения: умеет рассчитывать экономический эффект и вы-бирать оборудование и инструменты

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

Результаты обучения: владеет навыками решения научно- исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных 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: знает основы применения методов математического моделирования в приборостроении

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

Результаты обучения: умеет применять методологию научного познания и использовать ее в практической деятельности в области приборостроения

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

Результаты обучения: владеет навыками решения научно- исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий

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. Основные сведения о микропроцессорах и микроконтроллерах.**			
1.1	Основные сведения о микропроцессорах и микроконтроллерах /Тема/	6	0	
1.1.1	Основы программирования микро-контроллеров. Режимы работы. Временные диаграммы работы, техника ввода-вывода. Подключе-ние модулей к микроконтроллерам. /Лек/	6	4	К, З
1.1.2	Арифметические и логические основы ЭВМ. /Пр/	6	4	К, З
1.1.3	Основные элементы цифровой техники. /Пр/	6	4	К, З
1.1.4	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	6	10	К, З

2	**Раздел 2. Тема 2. Последовательные, параллельные интерфейсы подключения.**			
2.1	Последовательные, параллель-ные интерфейсы подключения /Тема/	6	0	
2.1.1	Шина I2C, проектирование устройств на базе шины I2C. Разработка цифро-аналоговых генераторов сигналов. /Лек/	6	4	З, К
2.1.2	Основы микропроцессорной техники. /Пр/	6	4	К, З
2.1.3	Применение микропроцессоров в измерительной технике. /Пр/	6	4	К, З
2.1.4	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	6	10	К, З
3	**Раздел 3. Тема 3. Разработка устройств на базе АЦП.**			
3.1	Разработка устройств на базе АЦП. /Тема/	6	0	
3.1.1	Подключение систем с микро-контроллерным управлением к ПЭВМ с использованием портов ПЭВМ. Техника ввода-вывода. /Лек/	6	4	З, К
3.1.2	Периферийные устройства микроЭВМ. /Пр/	6	4	К, З
3.1.3	Использование АЦП для построения вольтметра. /Пр/	6	4	К, З
3.1.4	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	6	10	К, З
4	**Раздел 4. Тема 4. Программирование обмена информации между ПЭВМ и системами с микроконтроллерным управлением.**			
4.1	Программирование обмена информации между ПЭВМ и системами с микроконтроллерным управлением. /Тема/	6	0	
4.1.1	Программирование обмена ин-формации между ПЭВМ и системами с микроконтроллерным управлением. /Лек/	6	4	К, З
4.1.2	Построение частотомера с использованием микропроцессо-ра. /Пр/	6	4	К, З
4.1.3	Измерение фазы при помощи микропроцессора. /Пр/	6	4	К, З
4.1.4	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	6	10	К, З
5	**Раздел 5. Самостоятельная работа студента**			
5.1	Контрольная работа /Тема/	6	0	
5.1.1	Выполнение контрольной работы /Контр.раб./	6	19.75	З, К
6	**Раздел 6. Промежуточный контроль**			
6.1	Зачет /Тема/	6	0	
6.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	6	0.25	З

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	Сальников С. Н., Голик С. Е.	Программирование микроконтроллеров в системах автоматического управления: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2000	
Л.2	Петров С. А., Нефедьев А. И.	Микроконтроллеры измерительных систем: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.3	Конченков В. И., Скакунов В. Н.	Семейство микроконтроллеров STM32. Программирование и применение: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.4	Шилин А. Н., Шилин А. А., Спицарук Д. Г.	Программирование микроконтроллеров измерительных приборов: учеб.-метод. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	
Л.5	Трушников М. А., Савчиц А. В., Силаев А. А.	Промышленные контроллеры: учеб. пособие	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2018	
Л.6	Кангин В. В.	Контроллеры Arduino в системах автоматизации, управления и контроля. Вводный курс: учеб. пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2019	

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	А-407б Компьютерный класс
7.2	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.3	Учебная мебель на 32 посадочных мест: парта двухместная – 16 шт.;
7.4	учебная доска – 1 шт.
7.5	Компьютерная техника: Компьютер Aquarius MSC_SC140 с выходом
7.6	в интернет – 6 шт.
7.7	Программное обеспечение общего и профессионального назначения:
7.8	1) ОС Windows 8.1 Enterprise and Enterprise N (Договор б/н от 26.07.2015, использование бессрочное) – 6 шт.
7.9	Спец. программы (бесплатное ПО): LibreOffice открытая лицензия (свободно распространяемый доступ); XCircuit открытая лицензия (свободно распространяемый доступ).

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 и лабораторными занятиями. 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. Устройства обратной связи в измерительных приборах: учеб. пособие / А.Н. Шилин, О.А. Крутякова, С.Б. Сластинин; ВолгГТУ. – Волгоград, 2011. – 127 с.
2. Заярный, В.П. Аналоговая электроника: учеб. пособие / В.П. Заярный, А.Н. Шилин, А.И. Нефедьев. –Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2007. –80 с.