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.

Аналоговые и цифровые измерительные устройства

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 **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 8
зачеты 7

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**7(4.1)**		**8(4.2)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	14	14	46	46
Практические	32	32			32	32
Лабораторные	0	0	14	14	14	14
Итого ауд.	64	64	28	28	92	92
Контактная работа	64.25	64.25	28.35	28.35	92.6	92.6
Сам. работа	43.75	43.75	44	44	87.75	87.75
Часы на контроль	0	0	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

профессор Нефедьев А.И. дтн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Аналоговые и цифровые измерительные устройства

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 Алексей Александрович

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 дисциплины «Аналоговые и цифровые измерительные устройства» является формирование у студентов основных знаний и навыков по разработке и проектированию измерительных аналоговых и цифровых устройств, анализу их метрологических характеристик, эффективному использованию стандартных аналоговых и цифровых средств измерений.

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Дисциплина «Электроника и микропроцессорная техника» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, по направлению подготовки бакалавров 12.03.01 «Приборостроение».
2.1.2	
2.1.3	Физика
2.1.4	Электротехника
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Знание дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника» и полученные при этом компетенции необходимы в последующей профессиональной деятельности.

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

ПК-2: Готовность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования

ПК-2.1: Проектирует типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования

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

ПК-2.2: Конструирует типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования

Результаты обучения: использовать законы физики, механики, электротехники при разработке конкурентоспособных элементов, устройств,
объектов и систем оптотехники

ПК-2.3: Определяет требования к средствам компьютерного проектирования, необходимых для достижения целей проектирования и конструирования типовых деталей и узлов

Результаты обучения: навыками творческого осмысления различных подходов к решению комплексных задач и выбора наиболее эффективного.

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: Основы расчета и проектирования приборов и систем

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

Результаты обучения: контролировать и управлять технологическими процессами изготовления изделий машиностроения средней сложности

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

Результаты обучения: Навыками обеспечения технологичности конструкций изделий машиностроения средней сложности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Обучение**			
1.1	Основные методы преобразования сигналов. /Тема/	7	0	
1.1.1	Основные методы преобразования сигналов /Лек/	7	6	З, КО, К
1.1.2	Синтез структурных схем милливольтметров /Пр/	7	8	З, КО, К
1.1.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	10	З, КО, К
1.2	Разработка структурных схем. /Тема/	7	0	
1.2.1	Разработка структурных схем /Лек/	7	10	З, КО, К
1.2.2	Расчет погрешностей преобразователей на ОУ /Пр/	7	8	З, КО, К
1.2.3	Разработка структурных схем /Ср/	7	10	З, КО, К

1.3	Основные типовые узлы аналоговых электронных устройств. /Тема/	7	0	
1.3.1	Основные типовые узлы аналоговых электронных устройств /Лек/	7	10	З, КО, К
1.3.2	Расчет стабилизаторов напряжения и тока /Пр/	7	8	З, КО, К
1.3.3	Основные типовые узлы аналоговых электронных устройств /Ср/	7	14	З, КО, К
1.4	Анализ метрологических характеристик аналоговых устройств. /Тема/	7	0	
1.4.1	Анализ метрологических характеристик аналоговых устройств /Лек/	7	6	З, КО, К
1.4.2	Расчет генераторов синусоидальных колебаний /Пр/	7	8	З, КО, К
1.4.3	Анализ метрологических характеристик аналоговых устройств /Ср/	7	9.75	З, КО, К
1.5	Цифровые отображающие устройства и индикаторы. /Тема/	8	0	
1.5.1	Основы дискретного (цифрового) представления измеряемых величин /Лек/	8	2	Э, КО, К
1.5.2	Исследование триггеров /Лаб/	8	4	Э, КО, К
1.5.3	Цифровые индикаторы /Ср/	8	10	Э, КО, К
1.6	Основы дискретного (цифрового) представления измеряемых величин. /Тема/	8	0	
1.6.1	Цифровые отображающие устройства и индикаторы /Лек/	8	4	Э, КО, К
1.6.2	Исследование базовых логических элементов /Лаб/	8	6	Э, КО, К
1.6.3	Основы дискретного (цифрового) представления измеряемых величин /Ср/	8	10	Э, КО, К
1.7	Аналого-цифровое преобразование частотно-временных параметров измерительного сигнала. /Тема/	8	0	
1.7.1	Аналого-цифровое преобразование частотно-временных параметров измерительного сигнала. /Лек/	8	2	Э, КО, К
1.7.2	Аналого-цифровое преобразование частотно-временных параметров измерительного сигнала /Ср/	8	10	Э, КО, К
1.7.3	Аналого-цифровое преобразование частотно-временных параметров измерительного сигнала /Ср/	8	4	Э, КО, К
1.8	Цифровые вольтметры. /Тема/	8	0	
1.8.1	Цифровые вольтметры /Лек/	8	4	Э, КО, К
1.8.2	Исследование дешифраторов /Лаб/	8	4	Э, КО, К
1.8.3	Цифровые вольтметры /Ср/	8	10	Э, КО, К
1.9	Цифровые измерители параметров электрических цепей. /Тема/	8	0	
1.9.1	Классификация методов цифрового измерения параметров R,L,C /Лек/	8	2	Э, КО, К
2	**Раздел 2. Контрольная работа 8 семестр**			
2.1	Контрольная работа /Тема/	8	0	
2.1.1	Контрольная работа /Контр.раб./	8	1	Э, КО, К
3	**Раздел 3. Промежуточная аттестация**			
3.1	Зачет /Тема/	7	0	
3.1.1	Зачет /КоРа/	7	0.25	З, КО, К
3.2	Экзамен /Тема/	8	0	
3.2.1	Экзамен /КоРа/	8	0.35	Э, КО, К
3.2.2	Контактная работа с ППС /Экзамен/	8	34.65	Э, КО, 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.

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Рафиков Р. А.	Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/95135#authors

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Кирилловский, В.К. Современные оптические исследования и измерения [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 304 с.
Э2	Кирилловский, В.К. Современные оптические исследования и измерения [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 304 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/555.
Э3	Пиз, А.Р. Практическая электроника аналоговых устройств. Поиск неисправностей и отработка проектируемых схем [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/839.
Э4	Авдоченко, Б.И. Цифровые и аналоговые быстродействующие устройства [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2012. — 165 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4946
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	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)
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
7.50	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.51	Учебная мебель на 19 посадочных мест: парта двухместная – 9 шт.; 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 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. Заярный, В.П. Аналоговая электроника: учеб. пособие / В.П. Заярный, А.Н. Шилин, А.И. Нефедьев. –Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2007. –80 с.
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.