

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.20 «Электроника и микропроцессорная техника»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.03.01**

**Приборостроение**

Направленность (профиль, специализация): **Измерительные информационные технологии**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	В.С. Афонин
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Зрюмова

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-2	готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	- математический аппарат для моделирования работы элементов аналоговой и цифровой электроники; - стандартные пакеты для исследования процессов в электрических цепях, содержащих элементы аналоговой и цифровой электроники.	- применять математический аппарат для моделирования работы элементов аналоговой и цифровой электроники; - использовать стандартные пакеты для исследования процессов в электрических цепях, содержащих элементы аналоговой и цифровой электроники.	- навыками моделирования работы элементов аналоговой и цифровой электроники; - навыками исследования процессов электрических цепей, содержащих элементы аналоговой и цифровой электроники, на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования.
ПК-4	способностью к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем	- методы и средства, используемые при наладке, настройке электронных устройств; - принципы работы, наладки и настройки электронных приборов.	- Пользоваться методами и средствами при наладке, настройке электронных компонентов приборов и систем.	- начальными навыками наладки, настройки электронных компонентов устройств и систем.
ПК-5	способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	- типовые системы, приборы, детали и узлы аналоговой и цифровой электроники на схемотехническом и элементном уровнях.	- анализировать и рассчитывать электронные компоненты типовых систем, приборов и узлов.	- навыками проектирования электронных компонентов типовых систем, приборов, деталей и узлов в соответствии с техническим заданием.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Обработка и хранение измерительной информации, Общая электротехника, Основы автоматического управления, Основы проектирования приборов и систем, Программное обеспечение измерительных процессов, Теоретические основы измерительных и информационных технологий, Физика
---	--

Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Аналоговые измерительные устройства, Выпускная квалификационная работа, Измерительные информационные системы, Интерфейсы информационных процессов, Обработка и хранение измерительной информации, Оптоинформатика, Основы проектирования приборов и систем, Поисковые и прикладные научные исследования, Преобразование измерительных сигналов, Системы сбора и обработки данных, Цифровые измерительные устройства
---	---

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	10	10	154	32

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 7**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2.17 / 78

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	4	4	64	16

**Лекционные занятия (6ч.)**

**1. Полупроводниковые приборы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.) [6,8,11,12,14]** Металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственные полупроводники, электроны и дырки. Генерация и рекомбинация электронов и дырок. Примесные

полупроводники. Донорная и акцепторная примесь. Зонная теория полупроводников, контактные явления на границе двух материалов. PN-переход, способы его получения и свойства. Математическая модель протекания токов в прямосмещенных и обратносмещенных PN-переходах.

Биполярный транзистор как элемент электрической цепи. Принцип работы биполярного транзистора. Статические характеристики транзистора и характеристические параметры. Транзистор как четырехполюсник. Три схемы включения транзистора. Униполярные (полевые) транзисторы. Их отличие от биполярных транзисторов. Транзистор с управляющим PN-переходом и МДП-транзистор: принцип работы, понятие напряжения отсечки и вольтамперные характеристики. Тиристоры. Принцип работы тиристора. Наладка, настройка, юстировка и опытная проверка приборов и систем.

**2. Усилители {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[6,8,9,11,12,14]** Усилители на биполярных транзисторах и их классификация. Усилители на полевых транзисторах, их отличие от усилителей на биполярных транзисторах. Обратная связь и ее виды. Усилители с обратной связью. АЧХ усилительного каскада. Усилители мощности. Усилители постоянного тока, типовые схемы включения. Дрейф и борьба с ним. Операционный усилитель как базовый элемент аналоговых микросистемных устройств. Инвертирующий и неинвертирующий усилитель. Синфазный сигнал и методы его подавления. Питание ОУ от одного источника. Логарифмические усилители и перемножители.

**3. Источники вторичного электропитания {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[6,7,8,9,12,14]** Источники вторичного питания электронной аппаратуры. Схемы выпрямителей и основные соотношения при работе выпрямителя на активную нагрузку. Сравнение схем выпрямителей; пример расчета выпрямителя. Сглаживающие фильтры: индуктивные и емкостные, индуктивно-емкостные фильтры. Пример расчетов сглаживающих фильтров. Стабилизаторы напряжения и тока. Принцип стабилизации и основные определения. Параметрические стабилизаторы. Стабилизаторы на основе ОУ. Импульсные стабилизаторы.

**4. Функциональные устройства комбинационного типа {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[6,9,12,16]** Логические функции, аксиомы алгебры логики, минимизация логических функций, построение карт Карно. Инвертор, дизъюнктор, конъюнктор, условное обозначение, таблица истинности. Представление логических элементов в электронной аппаратуре, логические операции, реализуемые данными элементами. Мультиплексоры и демультимплексоры. Универсальные логические модули на основе мультиплексоров. Шифраторы и дешифраторы. Сумматоры и полусумматоры. Арифметико-логические устройства (АЛУ). Программируемые логические матрицы (ПЛИМ)

**5. Цифровые запоминающие устройства {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[7,9,12,16]** Триггерные схемы. Бистабильная ячейка. Таблицы истинности триггерных схем.

Проектирование схем устранения дребезга контактов. Асинхронные и синхронные триггеры. Однотактные и двухтактные триггеры. Регистры. Классификация регистров. Параллельные и последовательные регистры. Сдвигающие регистры. Счетчики импульсов. Двоичные счетчики. Счетчики с переменным модулем счета. Суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Структура ПЗУ с прожиганием. Программирование ПЗУ. Классификация ПЗУ. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Элемент статического ОЗУ. Типовая структура ОЗУ.

#### **Практические занятия (4ч.)**

**6. Расчет схем {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,6,8,12,14,18]** Расчет схем, содержащих диоды и транзисторы

Расчет выпрямителей, сглаживающих фильтров и стабилизаторов источников питания. Расчет в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях.

**7. Булева алгебра {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,7,12,16,19]** Минимизация логических функций

Модификации двоичных кодов, преобразование кодов. Двоичная арифметика. Анализ технического задания, выданного преподавателем, расчет и проектирование логических схем.

#### **Лабораторные работы (4ч.)**

**10. Знакомство с программой моделирования электрических схем {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,11,12,14]** Ознакомиться с программой ПК МВТУ. Приобрести навыки построения структурных схем, установки параметров элементов схемы и настройки графического окна. Математическое моделирование процессов и объектов приборостроения и на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

**12. Выпрямители и стабилизаторы {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,6,11,12,14,18]** Изучить процессы, происходящие в схемах выпрямителей и полупроводниковых стабилизаторов. Овладеть способностями настройки режимов работы электрических схем.

#### **Самостоятельная работа (64ч.)**

**14. Подготовка к лекциям(14ч.)[2,12]**

**15. Подготовка к практическим работам(12ч.)[2,3,6,7,12]**

**16. Подготовка к лабораторным работам(18ч.)[2,4,6,7,11,12]**

**18. Контрольная работа(12ч.)[1,2,9,12,20,21,22]**

**19. Проверка работоспособности и отладка электрической схемы и**

программы(4ч.)[1,2,7,11,12,15]

20. Зачет(4ч.)[6,11,12]

**Семестр: 8**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2.83 / 102

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	6	6	90	15

**Практические занятия (6ч.)**

**1. Программирование микропроцессорных компонентов {работа в малых группах} (3ч.)[2,4,6,7,11,12,16]** Изучение системы команд МП К580ВМ80 и составление линейных программ

Составление циклических программ с условными переходами

**2. Аппаратная реализация {работа в малых группах} (3ч.)[2,4,7,11,12,16]**

Построение аппаратной реализации схем интерфейсов

Программирование микроконтроллера К1816ВЕ48

**Лабораторные работы (6ч.)**

**3. Счетчики и сдвиговые регистры {работа в малых группах} (3ч.)[2,4,7,11,12,16,19]** Изучить алгоритмы работы последовательных логических схем, научиться строить счетчики с заданным коэффициентом пересчета.

**4. Мультиплексоры, дешифраторы, сумматоры {работа в малых группах} (3ч.)[12,16,17]** изучить алгоритмы работы мультиплексора, дешифратора, сумматора.

**Самостоятельная работа (90ч.)**

**5. Подготовка к лабораторным работам(69ч.)[11,12,15,16,17]**

**6. Контрольная работа(12ч.)[12,16,17]** Разработка алгоритма работы информационной системы

**7. Экзамен(9ч.)[9,12,16,17]**

**5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Смирнов Р.А., Соловьев В.А., Афонин В.С. Учебное пособие для выполнения расчётного задания по курсу «Электроника и микропроцессорная техника» для подготовки бакалавров направления 12.03.01 «Приборостроение» [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2019.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/afonin-v-s-it-5cb3eeabd7d38.pdf>

2. Кузьмин Ю.Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст и графика] : Задания к контрольной работе по дисциплине «Электроника и микропроцессорная техника». Часть 1. «Аналоговая электроника». /Ю.Г. Кузьмин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – [http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Kuzmin\\_emt1\\_kr.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Kuzmin_emt1_kr.pdf)

3. Лабораторные работы "Электроника и микропроцессорная техника"  
Кузьмин Ю.Г. (ИВТиИБ)  
2014, 883.00 КБ

Дата первичного размещения: 21.12.2014. Обновлено: 02.03.2016. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Kuzmin\\_emt1\\_lr.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Kuzmin_emt1_lr.pdf)

4. Курс лекций "Электроника и микропроцессорная техника"  
Кузьмин Ю.Г. (ИВТиИБ) 2014, 922.00 КБ

Дата первичного размещения: 21.12.2014. Обновлено: 25.02.2016. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Kuzmin\\_emt1.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Kuzmin_emt1.pdf)

5. Кузьмин Ю.Г. Задания к контрольной работе по дисциплине «Электроника и микропроцессорная техника»  
Часть 2. «Цифровая электроника» [Электронный ресурс]: Задания к контрольной работе.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Kuzmin-kr2.pdf>

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

6. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553>. — Загл. с экрана.

### 6.2. Дополнительная литература

7. Ефимов, И.Е. Основы микроэлектроники [Электронный ресурс] : учебник / И.Е. Ефимов, И.Я. Козырь. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/709>. — Загл. с экрана.

8. Легостаев, Н.С. Материалы электронной техники : учебное пособие / Н.С. Легостаев, К.В. Четвергов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра промышленной электроники. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. - 230 с. : схем., табл., ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480509> (11.03.2019).

9. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учеб. пособие для вузов / В.Г. Гусев, М.Ю. Гусев. – 5-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2008. 798 с. -25 экз.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

11. Компакт-диск «Учебный диск» - руководство по моделированию электрических и электронных схем Electronics Workbench Multisim

12. Электронный курс <http://it.fitib.altstu.ru/neud/op/start.htm>

13. Таблицы команд микропроцессора K580 ВМ80 и микроконтроллера K1816BE48 <http://it.fitib.altstu.ru/neud/op/start.htm>

14. Справочники по резисторам, конденсаторам и интегральным схе <http://it.fitib.altstu.ru/neud/op/start.htm>

15. Эмуляторы микропроцессора и микроконтроллера <http://it.fitib.altstu.ru/neud/op/start.htm>

16. Обучающие тесты по цифровой электронике <http://it.fitib.altstu.ru/neud/op/start.htm>

17. Обучающий тест по микропроцессорам <http://it.fitib.altstu.ru/neud/op/start.htm>

18. Библиотека радиолюбителя. Практическая автоматика: справочник [http://www.radiofiles.ru/news/prakticheskaja\\_avtomatika\\_spravochnik/2010-09-29-1026](http://www.radiofiles.ru/news/prakticheskaja_avtomatika_spravochnik/2010-09-29-1026)

19. Справочник по электронным компонентам <http://kazus.ru/guide/index.html>

20. МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА: КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ  
Автор/создатель: Денисов К.М. <http://ets.ifmo.ru/denisov/lec/oglavlen.htm>

21. Разработка и отладка программ <http://atmel-avr.narod.ru>

22. Ресурс о микроконтроллерах "AVR" <http://avr.ru>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Acrobat Reader
2	Microsoft Office
3	Multisim 10.1
4	Windows
5	Atmel Studio
6	LibreOffice
7	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
виртуальный аналог специально оборудованных помещений

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».