

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: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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, Методы и средства измерений, Обработка и хранение измерительной информации, Оптоинформатика, Основы проектирования приборов и систем, Поисковые и прикладные научные исследования, Преобразование измерительных сигналов, Программирование мобильных измерительных систем, 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	
очная	34	34	17	95	95

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2.5 / 95

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	17	17	44	58

Лекционные занятия (17ч.)

1. Полупроводниковые приборы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.) [5,6,9,10,11,14] 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 четырехполусник. 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 опытные проверки приборов и систем,

2. Усилители {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[5,6,8,9,10,11,14] Усилители на биполярных транзисторах и их классификация. Математические модели на полевых транзисторах, их отличие от моделей 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} (2ч.)[5,6,7,8,9,11,14] 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} (4ч.)[5,8,11,16] 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 (ПЛМ)

5. Цифровые запоминающие устройства {с элементами электронного

обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[7,8,9,11,16]
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 (17ч.)

6. Расчет схем {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,5,6,11,14,18] Расчет схем, содержащих диоды и транзисторы

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

7. Булева алгебра {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,7,9,11,16,19]
Минимизация логических функций

Модификации двоичных кодов, преобразование кодов. Двоичная арифметика

8. Программирование микропроцессорных компонентов {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,8,10,11,13,15,17] Изучение системы команд МП K580BM80 и составление линейных программ

Составление циклических программ с условными переходами

9. Аппаратная реализация {работа в малых группах} (5ч.)[2,3,8,10,11,13,15,17,20] Анализ технического задания, выданного преподавателем, расчет и проектирование информационных систем на базе микроконтроллеров Atmel.

Лабораторные работы (17ч.)

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

11. Исследование полупроводниковых приборов {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,10,11,14,18] Изучить особенности вольтамперных характеристик полупроводниковых приборов. Освоить методику определения параметров диода, стабилитрона и транзистора по экспериментальным данным. Овладеть

способностями наладки, настройки режимов работы электрических схем.

12. Выпрямители и стабилизаторы {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,5,10,11,14,18] Изучить процессы, происходящие в схемах выпрямителей и полупроводниковых стабилизаторов.

13. Усилители {работа в малых группах} (5ч.)[2,4,5,9,10,11,14,18] Изучить работу операционного усилителя в инвертирующем, неинвертирующем включении и в режиме интегратора, научиться определять режимы работы элементов в сложных схемах усилителей.

Самостоятельная работа (44ч.)

14. Подготовка к лекциям(6ч.)[2,11]

15. Подготовка к практическим работам(6ч.)[2,3,5,7,11]

16. Подготовка к лабораторным работам(6ч.)[2,4,5,7,10,11]

17. Подготовка к аттестациям(7ч.)[5,7,11]

18. Выполнение расчетного задания(15ч.)[1,2,8,11,20,21,22]

19. Зачет(4ч.)[5,9,10,11]

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2.5 / 85

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	17	0	51	38

Лекционные занятия (17ч.)

1. Устройства сопряжения аналоговых и цифровых схем {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[5,7,8,11,16] Цифроаналоговые преобразователи с матрицами R-2n и R-2R. Функциональные схемы, принцип работы, основные характеристики. Включение ЦАП для преобразования кодов со знаком. Умножающие ЦАП. Построение генераторов заданной формы на основе ЦАП. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). АЦП последовательного счета, следящие АЦП: функциональные схемы и принцип работы.

2. Микропроцессоры {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[8,11,13,15,17] Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты. Определение микропроцессора (МП). Отличительные особенности МП, изготовленных по различным технологиям. Структура микропроцессорной системы (МПС) на основе МП с жестким управлением. Структура МП с микропрограммным управлением. Микропроцессор K580BM80. Структура МП. Шина управления МП. Функционирование и временные диаграммы МП. Слово состояния.

3. Интерфейсы микропроцессорных систем {с элементами электронного

обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[8,11,13,15,17]
Шинные формирователи. Многорежимный буферный регистр. Параллельный периферийный адаптер K580BB55. Структура, режимы, выбор канала. Управляющее слово. Программирование ППА. Интерфейсы МПС. Интерфейс I вида (с отдельной адресацией). Интерфейс II вида (с общим адресным пространством).

4. Последовательная передача данных {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5,7,8,9,11,15,17]
Используемые коды. Режимы передачи. Контроль достоверности. Последовательный периферийный адаптер (ПсПА): режимы работы, программирование. Линия связи типа «открытый коллектор» и с оптронными развязками. Одновременная двунаправленная передача данных по одному кабелю.

5. Работа микропроцессора в режиме прерывания {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[8,11,13,15,17]
Аппаратная и программная обработка прерываний. Сигналы прерываний. Блок приоритетного прерывания. Вспомогательные БИС МПС: контроллер ПДП, контроллер дисплея, программируемый интервальный таймер.

6. Тестирование микропроцессорных систем {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[8,11,13,15,17,20]
Тестирование статическими сигналами. Автодиагностика МПС. Логические анализаторы. Сигнатурный анализ. Обеспечение помехозащищенности МПС. Обеспечение помехозащищенности цифровых устройств по первичной питающей сети и в блоке питания. Правило заземления. Подавление помех по цепям вторичного электропитания.

7. Микропроцессоры и микроЭВМ в информационно-измерительной аппаратуре {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[8,11,15,17,20]
Основные функции МП в измерительной аппаратуре. Микропроцессорный цифровой частотомер. Широкодиапазонный частотомер. Измерительный генератор с микропроцессорным управлением. Цифровые фильтры.

Лабораторные работы (17ч.)

8. Исследование комбинационных логических схем {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,5,7,10,11,16]
Изучить работу комбинационных логических схем

9. Триггеры {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,7,10,11,16]
изучить структуру триггеров различных типов и алгоритмы их работы

10. Счетчики и сдвиговые регистры {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,7,10,11,16,19]
Изучить алгоритмы работы последовательных логических схем, научиться строить счетчики с заданным коэффициентом пересчета.

11. Мультиплексоры, дешифраторы, сумматоры {работа в малых группах} (5ч.)[2,4,7,10,11,16,19]
изучить алгоритмы работы мультиплексора, дешифратора, сумматора.

Самостоятельная работа (51ч.)

12. Подготовка к лекциям(8ч.)[11,16,17]

14. Подготовка к лабораторным работам(12ч.)[10,11,15,16,17]

15. Подготовка к аттестации(4ч.)[11,16,17]

18. Экзамен(27ч.)[8,11,16,17]

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

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

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

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. 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

6.2. Дополнительная литература

6. 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).

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. 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.

9. Мещеряков, Ю. Г. Электроника : учеб. пособие / Ю. Г. Мещеряков ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : [Изд-во АлтГТУ], 2006. - 133 с. -33 экз.

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

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

11. 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

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.

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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».