

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИК



С.А. Байдали

« 14 » 01 2016 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Электроника 1.3

Кластер 3

НАПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ) ООП

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

09.03.02 Информационные системы и технологии

09.03.04 Программная инженерия

15.03.01 Машиностроение

15.03.02 Технологические машины и оборудование

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

15.03.06 Мехатроника и робототехника

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) – бакалавр

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА – 2016 г.

КУРС – 2, СЕМЕСТР – 4

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ 4

ПРЕРЕКВИЗИТЫ – Б1, Б2, Б3, Б4 учебного плана

КОРЕКВИЗИТЫ – Б1, Б2, Б3, Б5, Б6 учебного плана

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

Лекции – 16 час.

Лабораторные занятия – 16 час.

Практические занятия – 16 час.

АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ – 54 час.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА – 54 час.

ИТОГО – 108 час.

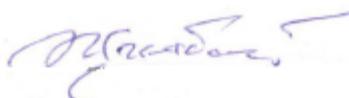
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ – очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: 4 сем. – зачет

ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ – кафедра Компьютерных измерительных систем и метрологии (КИСМ) ИК

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

доцент кафедры КИСМ ИК



Э.И. Цимбалист

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ



О.В. Стукач

2016

Аннотация рабочей программы

Дисциплина "Электроника" является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлениям 15.03.01 Машинстроение, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.04 Программная инженерия.

. Дисциплина реализуется на базе кафедры Компьютерных измерительных систем и метрологии (КИСМ) Института Кибернетики Томского политехнического университета.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с приобретением знаний, умений и навыков при анализе и синтезе типовых электронных схем, используемых в измерительных приборах.

Дисциплина нацелена на формирование ряда общекультурных: (ОК-1),(ОК-2),(ОК-3),(ОК4),(ОК-15),(ОК16) и профессиональных компетенций выпускника:(ПК3), (ПК-4), (ПК-10),(ПК20), (ПК-23), обозначенных в ООП.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, консультации, самостоятельную работу студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- входной контроль проводится с целью выявления готовности студентов к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на дисциплинах пререквизитах;

- текущий контроль успеваемости в форме проверки качества подготовки студентов к лабораторным и практическим занятиям и защиты выполненных работ;

- рубежный (промежуточный) контроль в форме оценок соответствия знаний и умений студентов ожидаемым результатам по отдельным модулям дисциплины;

- промежуточная аттестация (семестровые испытания) в виде зачета и экзамена в конце семестров.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы (кредитов), что составляет 108 ч. Программой дисциплины предусмотрены лекции в количестве 16 часов, практические занятия (16 часов), лабораторные занятия (16 часов), а также самостоятельная работа студента в количестве 54 ч.

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины "Электроника" является теоретическая и практическая подготовка студентов в области электронной техники в виде формирования у них знаний и умений анализа, синтеза и исследования типовых и относительно несложных электронных схем, используемых в измерительной технике, а также выработки положительной мотивации к самостоятельной работе и самообразованию.

Сформулированная цель получена в результате декомпозиции целей подготовки выпускника, отраженных в основной образовательной программе:

- **Ц1.** Подготовка выпускника-разработчика средств измерения, контроля и диагностики, способного к работе в области разработки, производства, отладки, настройки и аттестации измерительных средств

- **Ц3.** Подготовка выпускника – исследователя, способного к планированию и проведению научных экспериментов, использованию инновационных технологий и информационных источников

- **Ц5.** Готовность выпускника к поиску и получению новой информации, необходимой для решения инженерных задач в области интеграции знаний применительно к своей области, к активному участию в инновационной деятельности предприятия, к открытому обмену

информацией; готовность к самообучению и постоянному профессиональному самосовершенствованию.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина "Электроника" относится к базовой части профессионального цикла дисциплин учебного плана. Пререквизитами дисциплины являются:

• **математика** (Б2.Б1). Требования к уровню подготовки к освоению дисциплины со стороны математики:

→ знать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления и гармонического анализа;

→ уметь применять эти методы при решении практических задач;

• **физика** (Б2). Входному контролю подвергаются знания и умения использовать закономерности проявления физических эффектов, связанных с протеканием токов различной природы;

• **информатика** (Б2, Б3). При изучении дисциплины будут востребованы следующие требования:

– знать и уметь применять методы моделирования;

– уметь применять вычислительную технику для решения практических задач;

– владеть основными методами работы на компьютере с прикладными программными средствами.

• **электротехника** (Б3.). На основе изучения этой дисциплины студент должен:

– знать основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах;

– уметь применять понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей для составления и расчета схем замещения электротехнических устройств;

– владеть методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях.

При изучении дисциплины полезными являются приобретаемые общекультурные и профессиональные компетенции в дисциплинах кореквизитах: философия (Б1.Б2), иностранный язык (Б1.Б3), физические основы получения информации (Б2.), метрология и стандартизация (Б3).

3. Результаты освоения дисциплины

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

1. Общекультурные:

• способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, владение культурой мышления (ОК-1,2);

• способность логически верно, аргументировано и ясно, строить устную и письменную речь, создавать тексты профессионального назначения (ОК-3);

• способность самостоятельно приобретать новые знания используя современные образовательные и информационные технологии (ОК-4);

• способность применять математический аппарат, необходимый для осуществления профессиональной деятельности (ОК15)

- способность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером. (ОК-16).

2. Профессиональные:

- выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; использовать современные методы измерений (ПК-3);
- Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции, устанавливать оптимальные нормы точности измерений выбирать средства измерений, разрабатывать локальные поверочные схемы (ПК4);
- организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);
- способность проводить исследования по заданным методикам, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ПК-20);
- способность рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия (ПК-23);

В соответствии с поставленными целями и сформированными компетенциями в результате освоения дисциплины студент должен:

• **знать (Р.1):**

- основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке (3.1.1);
- характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем (3.1.2);
- устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем (3.1.3);

• **Уметь и владеть (Р.2) приемами и методами, чтобы:**

- узнавать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик (У.1.3);
- анализировать схемы в режиме покоя (У.1.3);
- определять виды обратных связей и прогнозировать изменение характеристик и параметров усилителей (У.1.3);
- рассчитывать параметры и характеристики схем усилительных каскадов для режима малого сигнала в заданной системе ограничений (У.1.3);
- находить вносимые линейные искажения при передаче сигналов (У.1.3);
- определять энергетические соотношения в схемах оконечных каскадов усилителей (У.1.3);
- определять условий возникновения гармонических колебаний в конкретной схеме автогенератора, а также принципы, обеспечивающие в этой схеме стабилизацию амплитуды и частоты колебаний, возможную их модуляцию и демодуляцию (У.1.3);
- проводить анализ и синтез комбинационных и последовательностных схем путем построения временных диаграмм, поясняющих их работу (У.1.3);
- экспериментально исследовать типовые схемы аналоговой и цифровой электроники (У.2.1),(У.2.2);

• **Владеть (Р2),(Р3),(Р6):**

- научно-технической лексикой (терминологией) по дисциплине (В.3.1),(В6.1);

→ междисциплинарный характер дисциплины, достижения которой оказывают большое влияние на общий уровень развития средств измерения, контроля и диагностики, (В.2.1);

→ значимость самостоятельной работы как основного гаранта обучения (В.6.1).

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Наименование разделов (модулей) дисциплины:

- **Тематика лекций**

4.1.1 Цели, задачи и структура курса. Роль электроники в приборостроении. Примеры линейных и нелинейных преобразований сигнала в электронных устройствах .

4.1.2 Элементная база электронных устройств. Полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры и симисторы, элементы оптоэлектроники. Характеристики, параметры, схемы замещения, примеры применения.

4.1.3 Усилители электрических сигналов на транзисторах и операционных усилителях. Характеристики и параметры усилителя. Организация режима покоя усилительного каскада. Типы каскадов и анализ их характеристик и параметров. Обратные связи в усилителях. Оконечные каскады и расчет энергетических соотношений в схеме. Операционный усилитель. Примеры схем на ОУ, выполняющие линейные и нелинейные преобразования над сигналами.

4.1.4 Генераторы гармонических сигналов. Виды генераторов. Определение условий возникновения колебаний. Принципы стабилизация частоты и амплитуды. Особенности измерительных генераторов.

4.1.5 Основы цифровой электроники. Транзисторный ключ. Логические функции и их минимизация.

4.1.6 Комбинационные устройства. Логические элементы, мультиплексоры, демультиплексоры, дешифраторы, шифраторы, цифровые компараторы, сумматоры.

4.1.7 Последовательностные устройства. Триггеры, счетчики, счетчики-делители, регистры. Оперативные и постоянные запоминающие устройства.

4.1.8 Устройства сопряжения аналоговых и цифровых схем. ЦАП и АЦП, устройства выборки-хранения (УВХ).

4.1.9 Запоминающие устройства.

4.1.10 Импульсные источники вторичного электропитания.

- **Перечень лабораторных занятий**

Ознакомление с лабораторным циклом по аналоговой электронике. Инструктаж по ТБ (2 часа).

Лабораторная работа № 1. Знакомство с работой в программно-аппаратной среде NI ELVIS (2 часа).

Лабораторная работа № 2. Исследование диодов (2 часа).

Лабораторная работа № 3 Исследование **режимов биполярного транзистора** (2 часа)

Лабораторная работа № 4. Исследование **режимов полевого транзистора** (2 часа).

Лабораторная работа № 5. Исследование усилительного каскада ОЭ (2 часа).

Лабораторная работа № 6 Исследование усилителей мощности (2 часа)

Лабораторная работа № 7 Исследование характеристик операционных усилителей (2 часа)

Лабораторная работа № 8. Типовые схемы включения операционных усилителей. (2 часа)

Лабораторная работа № 9. Функциональное применение операционных усилителей (линейные преобразования сигналов, 2 часа).

Лабораторная работа № 10 Исследование работы логических элементов «И», «И-НЕ», «НЕ», «исключающее ИЛИ» Синтез логических схем в базисе «И-НЕ» (2 часа).

Лабораторная работа №11 Исследование схем ввода последовательностей логических сигналов. Счет и индикация числа импульсов (2 часа).

Лабораторная работа № 12 Исследование работы простого ЦАП (2 ч).

Лабораторная работа № 13 Исследование работы АЦП последовательного счета (2 ч).

• **Перечень практических занятий**

Практическое занятие № 1. Входной контроль (2 часа).

Практическое занятие № 2. Расчет характеристик пассивных цепей 1-го порядка (2 часа).

Практическое занятие № 3. Полупроводниковые диоды. Анализ работы диодных схем (2 часа).

Практическое занятие № 4. Транзисторы. Обеспечение режима покоя (2 часа).

Практическое занятие № 5. Расчет параметров и характеристик усилительных каскадов на транзисторах. (2 часа).

Практическое занятие № 6. Функциональное применение ОУ (2 часа).

Практическое занятие № 7. Параметры и характеристики логических элементов серий интегральных микросхем (2 часа).

Практическое занятие № 8. Анализ работы схем на последовательностных устройствах. Построение временных диаграмм (2 часа).

Практическое занятие № 9. Анализ работы схем с использованием ЦАП и АЦП (2 ч).

Таблица 1. Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения

Название раздела (модуля)/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час) Контр. Работы.	Итого
	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия		
1. Цели и задачи радиоэлектроники. Полупроводниковые приборы.	2	2	2	-	6
2. Элементная база электронных устройств.	2	2	2	4	10
3. Усилители электрических сигналов на транзисторах и операционных усилителях.	2	2	2	10	16
4. Генераторы гармонических сигналов.	2	2	2	2	8
5. Импульсные источники вторичного электропитания.	2	-	2	2	6
6. Основы цифровой электроники.	2	4	2	10	18
7. Комбинационные устройства.	2	2	2	8	10
8. Последовательностные устройства. ПЗУ, ОЗУ. Устройства сопряжения. ЦАП, АЦП, УВХ.	2	2	2	8	14
Итого	16	16	16	54	108

Соответствие модулей (тем) дисциплины ожидаемым результатам обучения приведены в таблице 2.

Таблица 2. Матрица соответствия модулей дисциплины и результатов обучения

Модули дисциплины	Формируемые компетенции								
	31.1	31.2	31.3	У1.3	У2.1	У2.2	В3.14	В6.1	В2.1
М1 Цели и задачи	P1,P2,P3,P6								
М 2 Элементы аналоговой электроники	+	+	+						
М 3 Усилители электрических сигналов на транзисторах и операционных усилителях	+		+	+	+	+	+	+	+
М4 Генераторы сигналов.	+		+	+		+			
М5 Основы цифровой электроники.	+								
М6 Комбинационные устройства.	+	+	+	+					
М7Последовательностные устройства..	+	+	+	+					
М8 Устройства сопряжения. ЦАП, АЦП, УВХ.	+	+	+	+					
М 9 ПЛИС	+	+							
М 10 ПЗУ, ОЗУ	+								
	+	+	+						
М 11 Практические занятия.	+	+	+	+	+	+	+	+	
М 12 Лабораторный цикл	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5. Образовательные технологии

Достижение планируемых результатов освоения дисциплины осуществляется за счет использования следующих образовательных технологий:

- методы ИТ (Internet-ресурсов) – при применении компьютеров для использования электронных версий учебников, учебных пособий и методических указаний;
- индивидуализация обучения – за счет организации лабораторного цикла по аналоговой электронике по принципу: каждому студенту свое лабораторное место, а также выдачи индивидуальных домашних заданий на практических занятиях;
- проблемное обучение. Для реализации положительной мотивации студента на обучение, постановке и организации процесса его самообразования внедрены элементы проблемно-поисковой технологии обучения, когда студенты должны:
 - узнавать схему с целью определения того, какие характеристики и параметры ее необходимо анализировать;
 - демонстрировать действия алгоритмов анализа и синтеза различных объектов электроники по изложенным на занятиях алгоритмам и приведенным примерам.

Указанная технология, когда студенту не приходится воспроизводить то, что он слышал на занятиях или видел в книгах, принципиально ведет к его самообразованию и воспитанию творческой личности.

На всех видах контроля студенту, как минимум, придется демонстрировать стандартные (и частично видоизмененные) профессиональные действия за счет самостоятельного добывания необходимых знаний, умений и компетенций для конкретного и ранее неизвестного объекта аналоговой и цифровой электроники.

- обучение элементам творчества и критического мышления (для студентов, способных воспринять такое обучение).

Креативность и умение самостоятельно мыслить и самообразовываться могут возникнуть у студента в нестандартных проблемных ситуациях в практических и лабораторных циклах. Для реализации этих профессионально значимых качеств в задачах и исследованиях используются условия с избыточными данными. Применяются вопросы с ветвлением допустимых решений, задачи на формирование прогноза, т.е. предполагаемых изменений в исходном объекте: «Что будет, если сделать то-то?».

- исследовательский метод. Лабораторный цикл по аналоговой электронике представлен в различных технологиях:

- классической – с использованием стандартных средств измерения и наблюдения;

- технологии компьютерных измерительных систем NI ELVIS.

Кроме того, в большинстве лабораторных работ предусмотрены элементы исследований, в том числе по выбору студента.

Сочетание методов и форм организации обучения отражается в Таблице 3).

Таблица 3. Методы и формы организации обучения (ФОО)

ФОО Методы	Лекции	Практические занятия	Лаб. работы	СРС	Домашние задания
IT-методы	+	+	+	+	+
Проблемное обучение	+	+	+	+	+
Обучение элементам творчества		+	+		
Исследовательский метод			+		

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Основой при планировании самостоятельной работы студентов (СРС) явились цели и планируемые результаты обучения дисциплине. При ее организации рассматривались ответы на следующие вопросы:

- какой материал из программы дисциплины выносить на самостоятельную работу?;

- какие из вынесенных для самостоятельной работы разделов дисциплины целесообразно планировать на аудиторную, а какие на внеаудиторную работу?

- какова технология организации самостоятельной работы?

- как контролируется самостоятельная работа?

6.1 Текущая СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, учебниками и учебными пособиями, в том числе с использованием IT-методов;

- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,

- подготовку к лабораторным работам и практическим занятиям;

- выполнение домашних заданий;

- подготовку к промежуточному контролю и семестровым испытаниям (к зачету, экзамену).

В текущей СРС изучаются темы, вынесенные на самостоятельную проработку:

- основные элементы вакуумной и газоразрядной схемотехники;
- разновидности полупроводниковых диодов и транзисторов, в том числе силовых;
- области безопасной работы (ОБР, SOE) усилительных элементов;
- шумы электронных усилителей;
- параметры и характеристики микросхем ТТЛ (ТТЛШ) и КМОП серий ИС;
- тенденции развития схемотехники ПЛИС;
- построение вторичных источников электропитания.

Для наиболее подготовленных студентов введена еще одна форма деятельности в СРС – подготовка студентов по расширенному банку контролируемых материалов с дополнительными консультациями преподавателя.

6.2. Творческая проблемно – ориентированная самостоятельная работа (ТСР)

Проводится только для студентов, которые по итогам текущей СРС показали, что они хотят и могут заниматься проблемно-ориентированной СРС. Для этого использованы следующие формы:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- углубленное исследование вопросов по тематике лабораторных работ;
- решение задач повышенной сложности.

Для ТСР выносятся темы:

- сравнительный анализ интегральных измерительных усилителей фирм Analog Device и Burr Brown (Texas Instrument Corporated);
- примеры использования схем аналоговой электроники в приборах и устройствах контроля качества и диагностики;
- примеры использования схем цифровой электроники в приборах и устройствах контроля качества и диагностики; и т. д.

6.3 Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения отдельных модулей дисциплины осуществляется посредством:

- проведения входного контроля знаний и умений, полученных на дисциплинах пререквизитах;
- проведения контрольных работ (15 мин.), проводимых вначале каждого практического и лабораторного занятия с целью оценки домашней подготовки студента по контрольным вопросам по тематике занятия;
- защиты лабораторных работ в соответствии с графиком выполнения;
- представления для проверки домашних работ по практическим занятиям;
- проведения контрольных работ при промежуточном (рубежном) контроле;
- оценки знаний и умений на экзамене и зачете.

Оценка текущей успеваемости студентов определяется в баллах в соответствии с рейтингом – планом, предусматривающем все виды учебной деятельности.

6.4 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

При выполнении самостоятельной работы студенты имеют возможность пользоваться специализированными источниками, приведенными в разделе:

9. «Учебно – методическое и информационное обеспечение дисциплины».

7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

Для текущей оценки качества освоения дисциплины и её отдельных модулей разработаны и используются следующие средства:

- список контрольных вопросов по каждой лабораторной работе и практическому занятию;
- комплект тестов стандартных форм, приведенный в учебном пособии, для закрепления изучаемого материала;
- методические указания к лабораторным работам с разъяснениями: «что значит подготовиться к работе?»
- домашние задания.

Для всех видов аттестации подготовлены:

- учебное пособие для аналоговой части электроники «Фонд оценочных средств дисциплины «Электроника, часть 1»» с 304 тестами закрытой и открытой форм, на установление соответствия и на установление правильной последовательности;
- 818 тестов аналогичных форм по модулям цифровой электроники;
- учебное пособие «Рекомендации по созданию фонда оценочных средств учебной дисциплины», регламентирующее основные принципы создания контролируемых материалов.

Указанные выше материалы используются при разработке зачетных и экзаменационных билетов.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Входной контроль и текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль осуществляется в течение семестра. Рубежный контроль проводится 2-3 раза в семестре в соответствии с планом учебного отдела ИНК. Качество усвоения материала дисциплины оценивается в баллах в соответствии с рейтинг-планом.

Экзамен производится в конце семестра и также оценивается в баллах. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов, полученных в конце семестра по результатам зачета или экзамена. Максимальный балл контролей в семестре составляет 60, экзамен – 40; максимальный итоговый рейтинг – 100 баллов.

Информация о допуске студентов к сдаче зачета или экзамена предоставляется в учебный отдел института за день до намеченной сдачи зачета (экзамена) в письменном виде или отмечается в журналах аттестации с пометкой «допущен» (при количестве баллов, меньшем 60, но при выполнении всех обязательных видов работ по дисциплине).

Окончательная оценка успехов студента по дисциплине выставляется в зачетную книжку в 5-бальной системе после сдачи зачета или экзамена.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

- основная литература:

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника – М.: Высшая школа, 2009. –652 с.

2. Фомичев Ю. М. В.М. Сергеев Электроника. Электронная база, аналоговые и цифровые функциональные устройства: учеб. пособие / Ю.М. Фомичев, В.М. Сергеев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 274 с.

- дополнительная литература:

1. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство. / Пер. с нем. – М.: Мир, , 2009. – 521 с..

- дополнительные учебные пособия и методические указания

1. Цимбалист Э.И., Силушкин С.В. Исследование аналоговых схем в программно-аппаратной среде NI ELVIS. Учебное пособие по электронике. - Томск: Изд. ТПУ, 2009. – 266с.

2. Цимбалист Э.И. Лабораторные работы по аналоговой электронике: Методические указания к лабораторному циклу - в 9 кн. Книга 1: Общие сведения о лабораторном цикле. - Томск: Изд. ТПУ, 2007. - 16 с. (36410067)

3. Цимбалист Э.И. Лабораторные работы по аналоговой электронике: Методические указания к лабораторному циклу - в 9 кн. Книга 2: Лабораторные работы цикла входного контроля. - Томск: Изд. ТПУ, 2007. - 24 с. (36736022)

4. Цимбалист Э.И. Лабораторные работы по аналоговой электронике: Методические указания к лабораторному циклу - в 9 кн. Книга 3: Лабораторные работы модуля 1.2. Исследование характеристик и параметров типовых активных элементов аналоговой электроники и простых схем по их применению. - Томск: Изд. ТПУ, 2007. - 60 с. (26025984)

5. Цимбалист Э.И. Лабораторные работы по аналоговой электронике: Методические указания к лабораторному циклу - в 9 кн. Книга 4: Лабораторные работы модуля 1.3. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. - Томск: Изд. ТПУ, 2007. - 44 с. (39600929)

6. Ким В.Л. Лабораторные работы по аналоговой электронике: Методические указания к лабораторному циклу - в 9 кн. Книга 5: Лабораторные работы модуля 1.4. Типовые схемы включения операционных усилителей. - Томск: Изд. ТПУ, 2007. - 20 с. (41504605)

• **Интернет-ресурсы:**

1. <http://portal.tpu.ru> - персональный сайт преподавателя дисциплины
2. Программное обеспечение учебной лаборатории NI ELVIS (National Instruments Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции читаются в 213, 220, 221 учебных аудиториях 10 корпуса ТПУ (пр. Ленина, 2). Студенты полностью обеспечены учебными и методическими материалами, разработанными на кафедре для организации их обучения и контроля его результатов. Материалы доступны в библиотеке ТПУ в печатном виде и предоставляются студенту в электронной форме с персональной страницы преподавателей и электронной базы библиотеки.

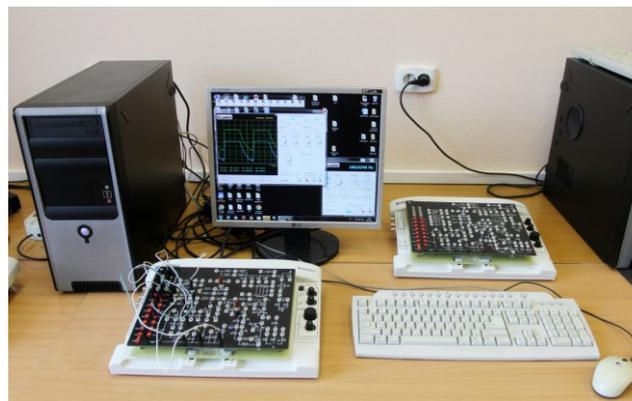
Практические занятия проводятся в аудиториях 203, 206, 208Б 10 корпуса ТПУ. Аудитории оснащены доской, компьютерной техникой и мультимедийным оборудованием.

Лабораторные работы проводятся в специализированных учебных лабораториях кафедры КИСМ ИК, аудитории 206 и 208А 10 учебного корпуса ТПУ. Лаборатории оснащены современным оборудованием, позволяющим проводить практические и лабораторные занятия. Лаборатория 206 рассчитана на 10 посадочных мест. Каждое место оснащено мультиметром, портативным тестером, осциллографом Актаком и лабораторными макетами (разработки кафедры).

При проведении лабораторных работ по аналоговой электронике исследования проводятся в программно-аппаратной среде NI ELVIS с привлечением графического языка программирования LabVIEW. Лаборатория 208А рассчитана на 10 посадочных мест. Каждое место оснащено компьютером и рабочей станцией NI ELVIS, на которой установлен лабораторная макетная плата (разработка кафедры). Лабораторный макет позволяет проводить физический эксперимент, а компьютер используется как виртуальный измерительный прибор.



Рабочее место студента. Учебная лаборатория электроники 10-206



Рабочее место студента. Учебная лаборатория электроники 10-208А

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС3+. Программа одобрена на заседании кафедры «Компьютерных измерительных систем и метрологии» (протокол № 4 от 25.12.2015 г.).

Авторы

Доцент кафедры КИСМ ИК

Э.И. Цимбалист

Зав. кафедрой КИСМ ИК

О.В. Стукач

Рецензент

доцент кафедры ТПС ИНК

П.Ф. Баранов

Приложение

ОЦЕНКИ

Отлично – более 90,0 баллов

Хорошо – 71,0 – 89,0 баллов

Удовлетв. – 55,0 – 70,0 баллов

Экзамен – 40 баллов

РЕЙТИНГ - ПЛАН

по дисциплине “Электроника 1.3”

на весенний семестр 2016/2017 уч. г.

лектор: Цимбалист Э.И., доц. каф. КИСМ

лекции 16 часов

лаб. раб. 16 часов

Пр. зан. 16 часов

Сам. работа 72 часа

итого 144 ч

Название модуля	Лекции		Лабораторные работы		Рубежный контроль	Макс. балл модуля
	Тема	балл	Тема	балл		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Элементная база электронных устройств.	Задачи электроники. Элементы устройств: диоды, их применение, транзисторы БТ и ПТ.				Кр № 1 – 30	30
	Тиристоры, симисторы, элементы оптоэлектроники. Организация режима работы транзисторов.				Кр № 2 – 30	30
Усилители на дискретных элементах и ОУ. Автогенераторы колебаний.	Усилители, характеристики и параметры. Основные положения ОС. Анализ каскадов на транзисторах. Операционные усилители и усилительные схемы на ОУ. Автогенераторы колебаний.		1. Введение в цикл ЛР. 2. Элементы электроники. 3. Анализ усилителей. 4. Анализ усилителей на ОУ. Защита работ.			Экз. 40
Основы цифровой электроники. Логические элементы	Основы алгебры логики. Минимизация функции. Логические элементы.				Кр № 1 – 30	30
Комбинационные и последовательностные устройства	Мультиплексоры. Демультимплексоры. Компараторы. Шифраторы. Дешифраторы. Триггеры. Счетчики. Регистры.		Введение в цикл лабораторных работ. Исследование типовых элементов цифровой электроники	Кр. № 2 – 30	30	
Устройства цифровой электроники.	Программируемые логические матрицы. ОЗУ и ПЗУ. ЦАП, АЦП, УВХ.		Продолжение исследования типовых элементов. Формирователи импульсных последовательностей.			Экз. – 40 баллов
ИТОГО					60	100